INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

ba75646s04 04/2013



ProLab 4000 pH/ISE/conductibilidad

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN CON RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE SENSORES Y CON CONTROL ELECTRÓNICO DEL ACCESO



ProLab 4000 - Indice

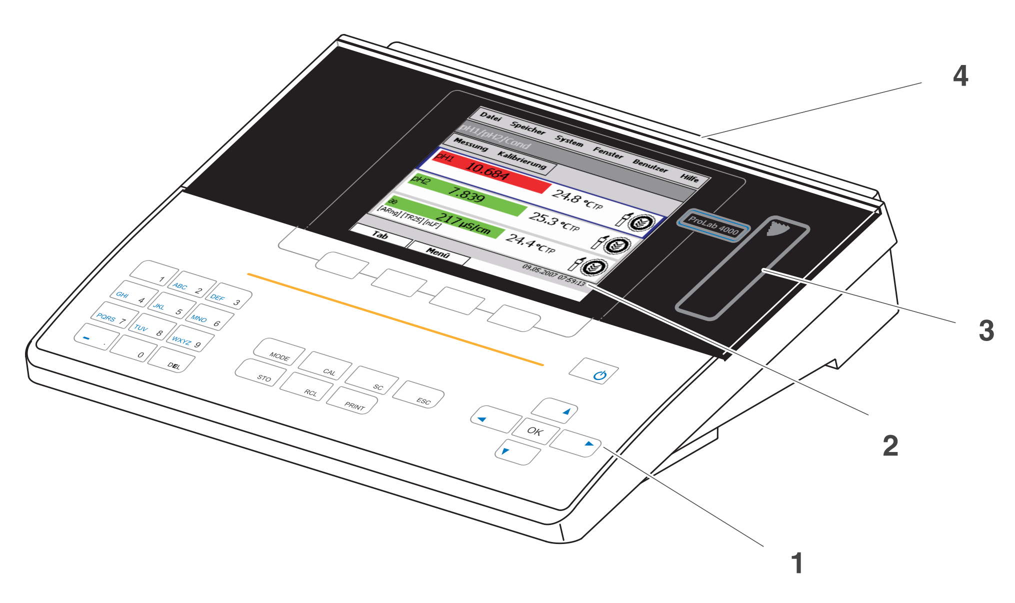
1 Sumario

1.1 Características generales

Con el instrumento de medición de precisión ProLab 4000 puede Ud. efectuar mediciones rápidas y confiables del pH, mediciones de la reducción, de la conductibilidad, del oxígeno y mediciones ion-selectivas.
El ProLab 4000 ofrece en todos los campos de aplicación máxima comodidad de empleo, confiabilidad y seguridad de medición.

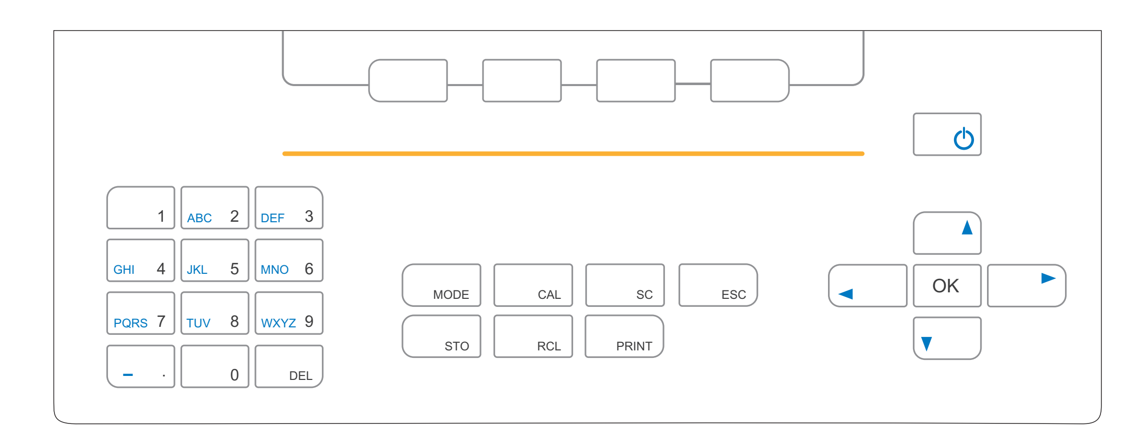
Los probados procedimientos de calibración, la función especial de control de estabilidad (SC) y el reconocimiento de sensores le proporcionan ayuda adicional al trabajar con este instrumento de medición.

El ProLab 4000 dispone además de un control electrónico de acceso. Los datos de medición documentados son asignados así automáticamente a un determinado usuario.



1	Teclado
2	Display
3	Campo de lectura para el control electrónico del acceso
4	Conexiones varias

1.2 Teclado



Teclas con funciones fijas

Las teclas con funciones fijas asignadas están rotuladas.
En el presente manual de instrucciones están representadas por la rotulación de la tecla escrita en negrita y entre paréntesis agudos **<..>** .

Teclas con funciones variables (tecla programada o softkey)

Las teclas con funciones variables no están rotuladas, la función asignada actualmente es indicada en el display. En el presente manual de instrucciones están representadas por la función softkey que aparece en el display, escrita en negrita y entre paréntesis agudos **[..]** .

El símbolo de la tecla (por ejemplo **<OK>** o bien, *[OK]*) significa en general en el presente manual, oprimir una tecla.

Funciones de las teclas

	<On/Off>	Prender/apagar instrumento
MODE	**<MODE>**	Seleccionar la unidad de medición
CAL	**<CAL>**	Llamar el procedimiento de calibración
SC	**<SC>**	Activar o desactivar manualmente la función de control de estabilidad
	<▼>	Reducir valores, hojear navegar por el menú
	<▲>	Aumentar valores, hojear, navegar por el menú
	<◀>	Reducir valores, hojear navegar por el menú
	<▶>	Aumentar valores, hojear, navegar por el menú

OK	**<OK>**	Confirmar el ingreso :
ESC	**<ESC>**	Volver al nivel superior del menú / Cancelar el ingreso de datos
STO	**<STO>**	Archivar en memoria el valor medido
RCL	**<RCL>**	Acceder al menú de valores medidos archivado en memoria
PRINT	**<PRINT>**	Imprimir o bien, salida de datos a una interfase (serial RS232, USB-A (*USB Host*) o bien, USB-B *USB Device*))

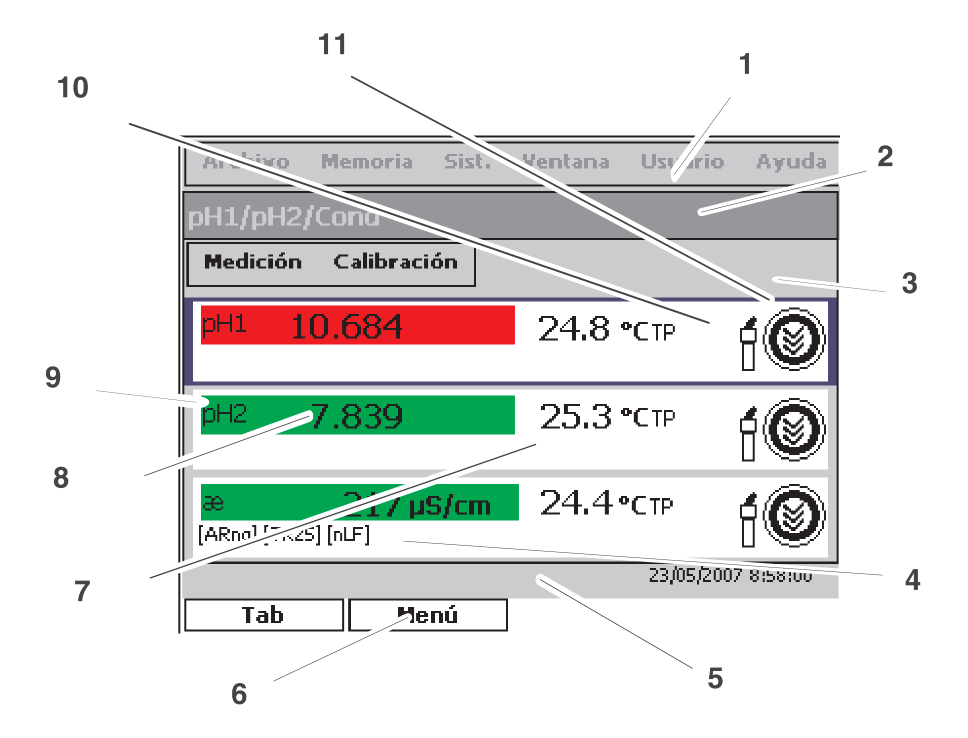
Teclado alfanumérico

Las teclas del teclado alfanumérico se emplean para el ingreso de cifras (**<0...9>**), letras (**<A...Z>**) y signos (**<- .>**). Las teclas del teclado alfanumérico tienen asignada una función diferente sólo cuando el ProLab 4000 espera en ese momento el ingreso de un signo, por ejemplo en los campos de ingreso del número de identificación ID al guardar datos manualmente.

PQRS 7	**<0...9>**	Presionar la tecla una vez. En el campo de ingreso aparece la cifra
PQRS 7	**<A...Z>**	Oprimir la tecla repetidas veces, hasta que en el campo de ingreso aparezca la letra deseada
– .	**<- .>**	Dependiendo del campo de ingreso de que se trate, la tecla será interpretada automáticamente como signo menos o bien, punto/punto decimal. Campo de ingreso de cifras: El cursor se encuentra antes de la primera cifra: Menos. El cursor se encuentra después de una cifra: Punto decimal
DEL	**<DEL>**	Borra el signo a la izquierda del cursor

1.3 Display

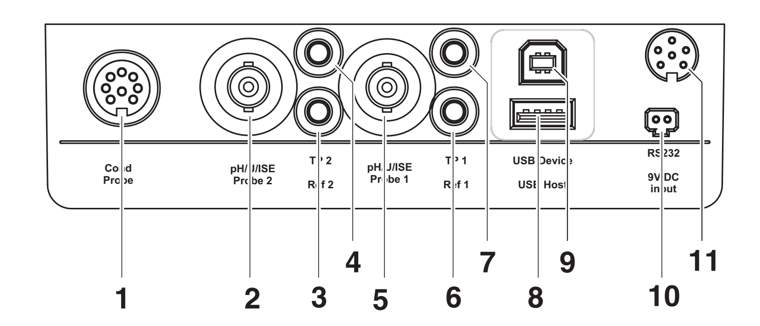
El display gráfico de colores puede visualizar tres parámetros y para cada uno de ellos, mostrar simultáneamente el valor actual de la temperatura medida. Gracias a la iluminación del display se pueden leer los datos aún en la oscuridad.



Elementos:

1	Sector del menú (menú principal)
2	Ventana del sensor (renglón titular)
3	Sector del menú (menú de sensores)
4	Renglón de indicación del estado
5	Renglón de información con fecha y hora, textos informativos o bien, textos de acciones a ser iniciadas
6	Asignación de las teclas con funciones variables (softkeys, teclas programadas)
7	Indicación de temperatura
8	Valor medido (con unidad de medición)
9	Parámetro
10	Símbolo del sensor ID
11	CalClock

1.4 Conexiones varias



Conexiones:

1	Célula conductímetra (*Cond Probe*)
2	Electrodo Redox/pH-/ISE (*pH/U/ISE Probe 2*)
3	Electrodo de referencia (*Ref 2*)
4	Sensor térmico (*TP 2*)
5	Electrodo Redox/pH-/ISE (*pH/U/ISE Probe 1*)
6	Electrodo de referencia (*Ref 1*)
7	Sensor térmico (*TP 1*)
8	Interfase USB Host, por ejemplo para – el ratón USB, – una impresora USB, – un hub USB, – un teclado USB, – un medio de almacenamiento USB, – un lector de tarjetas USB, o bien, – otros dispositivos USB
9	Interfase USB (*USB Device*), por ejemplo para un computador / ordenador PC.
10	Transformador de alimentación (*9V/DC input*)
11	Interfase RS232 (*RS232*)

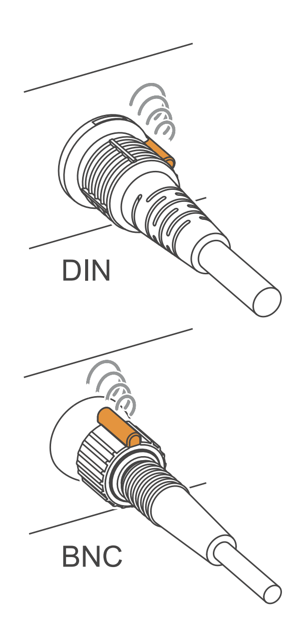


ATENCIÓN
Conecte al instrumento solamente sensores que no eroguen tensiones o corrientes inadmisibles que pudieran deteriorarlo (> SELV y > circuito con limitación de corriente).
La mayoría de los sensores de tipo comercial - especialmente los sensores SI Analyticscumplen con estos requisitos.

1.5 Reconocimiento automático del sensor

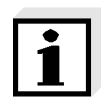
El reconocimiento automático del sensor permite

- el uso de un sensor en diferentes instrumentos de medición sin necesidad de calibrar nuevamente
- el uso de diferentes sensores en un instrumento de medición sin necesidad de calibrar nuevamente
- la asignación de los datos de medición a un determinado sensor
  - los conjuntos de datos siempre son transferidos a la interfase junto con el tipo de sensor y su número de serie.
  - Los conjuntos de datos siempre son archivados con el tipo y el número de serie del sensor.
- la asignación de los datos de calibración a un determinado sensor
  - los datos de calibración siempre son transferidos a la interfase junto con el tipo de sensor y su número de serie.
- la activación automática de las constantes celulares en el caso de los sensores de conductibilidad
- enmascara menús que no corresponden a este sensor



Para poder aprovechar el reconocimiento automático de sensores, necesita Ud. de un instrumento de medición que soporte esta función (por ejemplo ProLab 4000) y además, de un sensor (sensor ID), que sea adecuado para ser reconocido automáticamente.

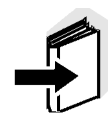
Los sensores ID llevan datos de identificación que los identifican de forma inequívoca.
Los datos de identificación son radiotransmitidos automáticamente al instrumento de medición, que los emplea para identificar al sensor.



Observación
Ud. puede trabajar con el ProLab 4000 con sensores "no-ID". Pero no podrá aprovechar las ventajas de la función de reconocimiento automático de sensores.

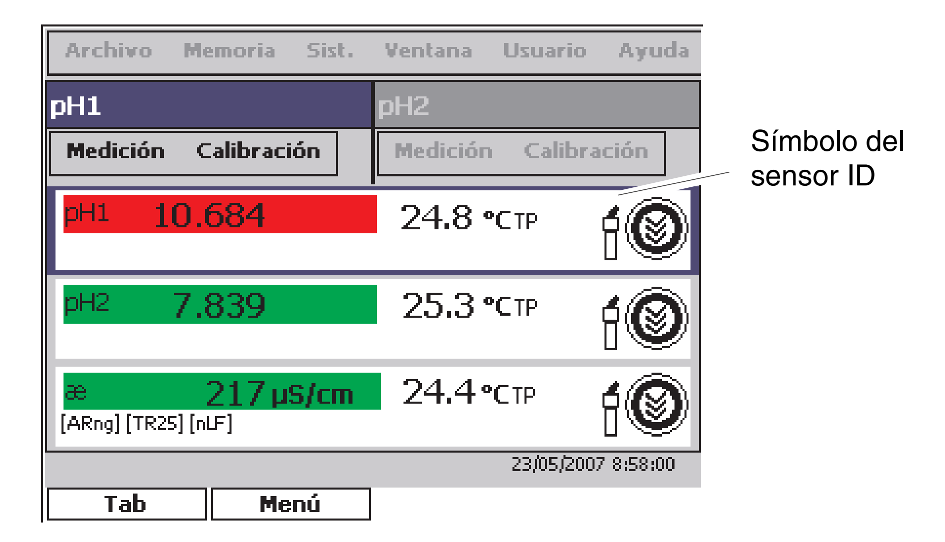
1.5.1 Sensores ID

Los sensor ID de SI Analytics GmbH soportan el reconocimiento automático. En la denominación del sensor aparecen adicionalmente las letras "ID", por ejemplo Electrodo A 161 1M-BNC-ID.



Observación
En el Internet o directamente en SI Analytics podrá informarse sobre los sensores ID disponibles.

Ud. reconoce los sensores ID conectados al instrumento de medición ProLab 4000 por medio del símbolo ID del sensor en el display.

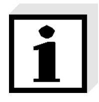


1.5.2 Datos de sensores ID

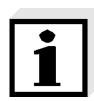
Los sensores ID transmiten los siguientes datos al instrumento de medición:

- SENSOR ID
  - tipo de sensor
  - número de serie del sensor
- Datos de calibración
  - fecha de calibración
  - usuario (el que ha efectuado la última calibración)
  - datos característicos de calibración
  - Intervalo de calibración
  - juego tampón seleccionado (sólo electrodos pH)
  - la última constante celular (sólo células conductímetras)
- configuración de medición (sólo células conductímetras)
  - temperatura de referencia ajustada
  - coeficiente de temperatura ajustado
  - factor TDS ajustado

Los datos de calibración en el sensor ID son actualizados después de cada calibración. Mientras los datos están siendo actualizados, en el display aparece una información.



Observación
No desenchufar el sensor mientras los datos del sensor están siendo actualizados, de lo contrario los datos de calibración no serán transferidos por completo. El sensor no dispondrá de una calibración válida.



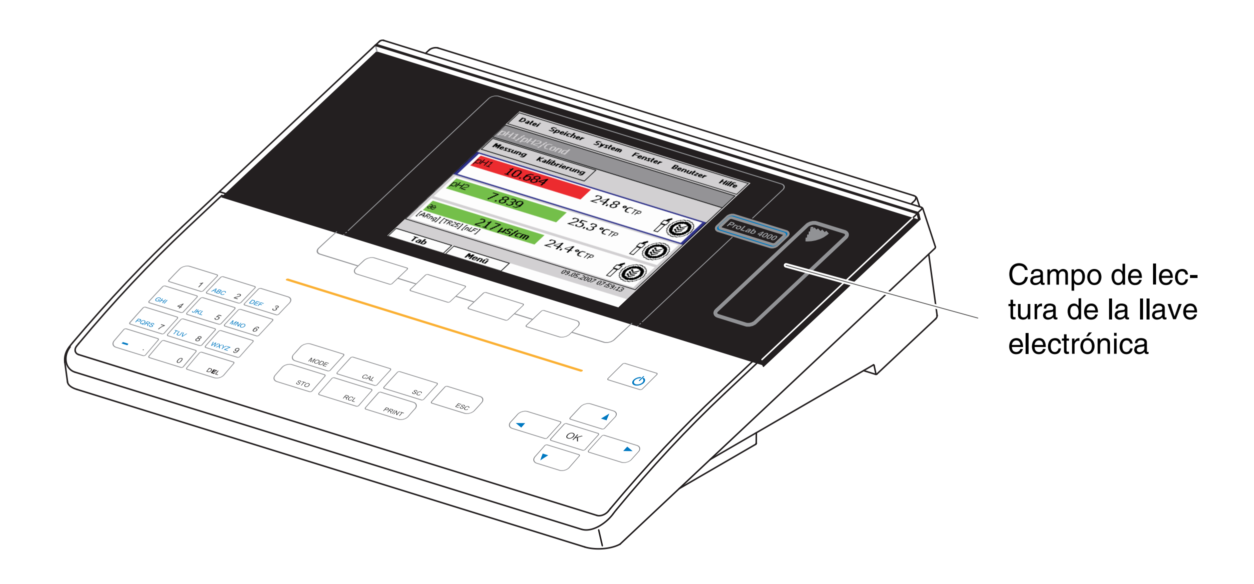
Observación
Al emplear sensores sin identificación, el sistema utiliza los datos de calibración del instrumento de medición, archivándolos en el mismo.

1.6 Control electrónico del acceso

El ProLab 4000 siempre protocola los datos de medición y calibración en relación al nombre de usuario.
Así, todos los datos de medición quedan asignados al usuario, conforme a la GLP.

El ProLab 4000 recibe el nombre de usuario de manera simple y segura a través de una llave electrónica. Cada llave electrónica a manera de un llavero contiene el número clave de la llave y el nombre del usuario. El número clave de la llave y el nombre del usuario son leídos por el instrumento de medición por radiotransmisión de datos, sin contacto directo.

El instrumento de medición controla la autorización de acceso del nombre del usuario. Las mediciones con llave electrónica sólo son posibles si el número clave de la llave y el nombre del usuario están registrados en el instrumento. Así los datos de medición son documentados junto el nombre del usuario que está conectado en la sesión.



Si el nombre del usuario no está registrado en la llave electrónica del instrumento de medición, queda impedido el acceso al instrumento de medición con esta codificación electrónica.

En el caso del acceso anónimo al instrumento (sin necesidad de clave, contraseña o llave electrónica), todos los datos son documentados bajo el nombre de usuario *Anonym (anónimo)*.
Gracias a la identificación de los datos de medición con *Anonym (anónimo)* estos datos pueden ser eliminados o ignorados específicamente, por ejemplo para la documentación de mediciones conforme a la buen práctica de laboratorio GLP.

2 Seguridad

Este manual contiene instrucciones fundamentales que deben ser respetadas al poner el instrumento en servicio, durante su funcionamiento y al efectuar el mantenimiento. Por lo tanto, el usuario deberá leer atentamente el manual antes de comenzar con su trabajo. El manual debe estar siempre a mano cerca del lugar en que se esté trabajando con el instrumento.

Interesados

El instrumento de medición ha sido desarrollado para labores en el laboratorio.
Por lo que suponemos que, en base a su experiencia y por su formación profesional, el usuario conoce las precauciones de seguridad a ser aplicadas al manipular con productos químicos.

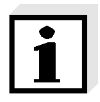
Observaciones de seguridad

En los diferentes capítulos del presente manual las siguientes indicaciones de seguridad hacen referencia a los diferentes grados de seguridad:

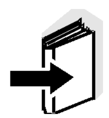


ATENCIÓN
identifica observaciones de seguridad que Ud. debe respetar para evitar eventuales daños ligeros a personas y daños materiales al instrumento y cargas al medio ambiente.

Otras observaciones



Observación
identifica observaciones para llamar la atención sobre aspectos especiales.



Observación
Identifica referencias a otra documentación, por ejemplo instrucciones de empleo.

2.1 Uso específico

El uso específico del aparato es únicamente la medición del valor pH, de la reducción, de la conductibilidad, del oxígeno y de la medición ion-selectiva en un ambiente de laboratorio.
Por favor respete las especificaciones técnica conforme al capítulo 17 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (página 201). La aplicación y el empleo del instrumento conforme a las instrucciones del presente manual son exclusivamente su uso específico. Toda aplicación diferente a la especificada es considerada como empleo **ajeno** a la disposición.

2.2 Observaciones generales de seguridad

Este instrumento ha sido fabricado y ensayado conforme a las disposiciones y normas correspondientes para instrumentos de medición electrónicos (consultar página 201).
Ha salido de fábrica en perfecto estado, tanto técnico como de seguridad.

Función y seguridad operacional

El perfecto funcionamiento y la seguridad operacional del aparato están garantizadas únicamente si durante su empleo son respetadas las normas de seguridad normales vigentes y las instrucciones de seguridad específicas establecidas en el presente manual.

El perfecto funcionamiento y la seguridad operacional del instrumento están garantizadas únicamente si se trabaja bajo las condiciones medioambientales especificadas en el capítulo 17 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (página 201).

Si se cambia la ubicación del instrumento de un ambiente cálido a un ambiente frío, pueden producirse desperfectos por condensación de la humedad del aire. En estos casos, esperar que la temperatura del instrumento se iguale a la nueva temperatura ambiente, antes de ponerlo en funcionamiento.

Uso del instrumento sin peligro

Si es de suponer que el instrumento ya no puede ser usado sin correr peligro, hay que desconectarlo y dejarlo fuera de servicio, tomando la precaución necesaria para impedir que sea conectado inadvertidamente.
En los siguientes casos el instrumento ya no puede ser usado sin peligro:

- presenta daños ocasionados por transporte
- ha estado almacenado por un período prolongado bajo condiciones inadecuadas
- está deteriorado a simple vista
- ya no funciona como está descrito en el presente manual.

En caso de dudas, póngase en contacto con el proveedor del instrumento.

Obligaciones del usuario

El usuario del instrumento deberá tener por seguro que al tratar con substancias peligrosas, sean aplicadas las siguientes leyes y directivas:

- Directivas de la seguridad laboral de la Comunidad Europea
- Leyes nacionales vigentes para la seguridad laboral
- Directivas de prevención contra accidentes del trabajo
- Hoja de datos de seguridad de los fabricantes de productos químicos

3 Puesta en funcionamiento

3.1 Partes incluídas

- Instrumento de medición para laboratorio ProLab 4000
- Transformador de alimentación para conexión a la red
- 4 pilas de 1,5 V, tipo Micro AAA
- 1 llave electrónica del administrador (a modo de llavero)
- 1 llave electrónica del usuario (a modo de llavero)
- Cubierta
- Cable USB (Z875)
- Ratón USB
- CD-ROM con controlador USB para el computador / ordenador PC
- Instrucciones de operación

3.2 Puesta en servicio por primera vez

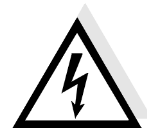
Proceda de la siguiente manera:

- Colocar las pilas (vea la página 193)
- Conectar el transformador de alimentación (vea la página 22).
- Conectar el ProLab 4000 (vea la página 23)
- Conectar el ratón USB (vea la página 24)
- Configurar el idioma (vea la página 56)
- Ajustar la fecha y la hora (vea la página 57)
- Configurar el derecho de acceso con la codificación electrónica del usuario (vea la página 51)
- Conectar el sensor (vea la página 25)

3.3 Enchufar el transformador de alimentación

El transformador de alimentación suministra el instrumento con el bajo voltaje requerido (9 V DC).

Las pilas sirven para tamponar el reloj interno del sistema en caso de fallar el suministro eléctrico.



ATENCIÓN
El voltaje de la red en el lugar de trabajo debe corresponder al voltaje de entrada del transformador de alimentación original (vea la página 201).



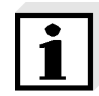
ATENCIÓN
Emplee exclusivamente transformadores de alimentación originales (vea la página 201).

1	Enchufar el enchufe en el buje del instrumento de medición.
2	Enchufar el transformador de alimentación original en un enchufe de la red que sea fácilmente accesible. En el display aparece un test automático, identificación y designación del instrumento, versión del software y a continuación la ventana *Standby*.

3.4 Conectar el ProLab 4000

El ProLab 4000 presenta el display *Standby*.

1	Con **<OK>** conectar el instrumento.
2	El instrumento se conecta. En el display aparece la ventana-diálogo *Registrar usuario*.



Observación
La clave configurada de fábrica para el administrador es "00001". Para su propia seguridad, cambie esta codificación lo antes posible (vea la página 47).

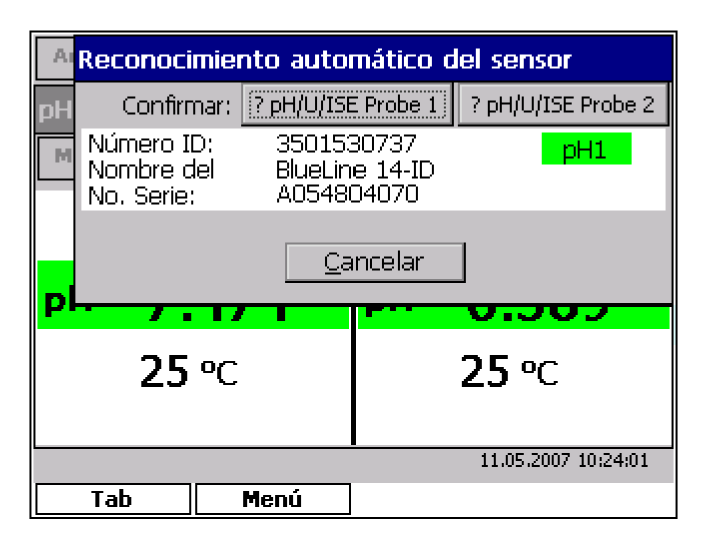
3.5 Conectar el ratón USB

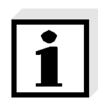
En la interfase USB-A (*USB Host*) del ProLab 4000 se puede conectar el ratón USB, incluido en la entrega. De esta manera podrá trabajar con el ProLab 4000 como si fuera un computador / ordenador PC.

3.6 Conectar el sensor

Si en el ProLab 4000 hay conectado un sensor ID, el instrumento reconoce el tipo del sensor, su nombre y el número de serie.

Si el instrumento no logra asignar automáticamente el sensor tipo ID a un canal, le solicita en la ventana *Reconocimiento automático del sensor* asignar un canal manualmente.





Observación
Si los sensores tipo ID han sido asignados de manera incorrecta a los canales, Ud. lo podrá corregir reasignando los sensores, por ejemplo después de

- apagar y luego prender el instrumento
- desenchufar y luego volver a enchufar todos los sensores tipo ID.

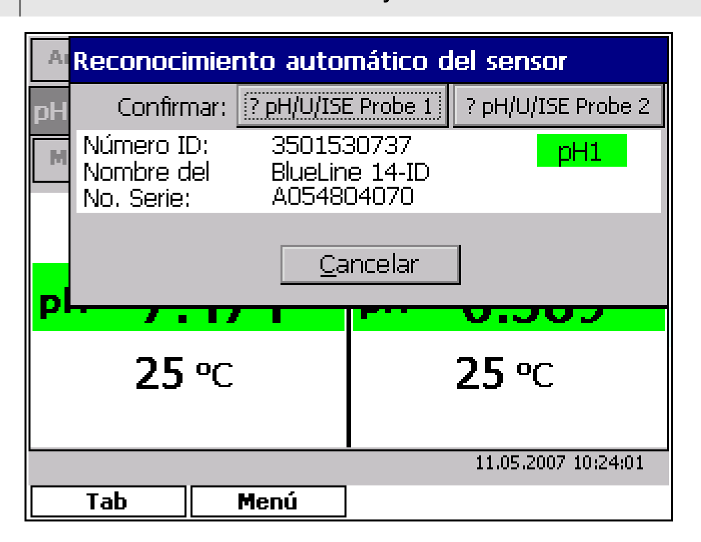
3.6.1 Enchufar el sensor tipo ID

Sensor tipo ID con sensor térmico

1	Enchufar el sensor térmico del sensor tipo ID en el buje.
2	Enchufar el sensor tipo ID en el buje del instrumento. El sensor es asignado automáticamente. El canal asignado muestra los datos de medición del sensor.

Sensor tipo ID sin sensor térmico

1	Enchufar el sensor tipo ID en el buje del instrumento. En el momento en que el instrumento reconoce el sensor tipo ID, aparece la ventana *Reconocimiento automático del sensor* con en nombre del sensor y su número de serie.



2	Con *pH/U/ISE Probe 1* o bien, *pH/U/ISE Probe 2* asignar el sensor reconocido a un canal. En el momento en que un sensor ha sido asignado a un canal, termina el proceso de asignación y la ventana *Reconocimiento automático del sensor* se cierra nuevamente.



Observación
El instrumento archiva en memoria la asignación manual de un sensor a un determinado canal. Al conectar nuevamente el instrumento, con sensores tipo ID enchufados, el instrumento le ofrece la última asignación del sensor, la que puede ser confirmada por medio de **<OK>**.

3.6.2 Enchufar un sensor que no es del tipo ID

1	Enchufar el sensor y, en caso dado, el sensor térmico en un buje. El canal correspondiente muestra los datos de medición del sensor.
2	Antes de medir: calibrar el sensor.

3.7 Enchufar los accesorios opcionales

El ProLab 4000 dispone de varias Interfases a las que se pueden conectar los accesorios. Si desea conectar algún instrumento o accesorio, vea en la tabla la interfase adecuada.
En la documentación de la interfase encontrará más información al respecto.

	Interfase		
Accesorios	**RS232** (vea la página 27)	**USB-B** (***USB Device***) (vea la página 28)	**USB-A** (***USB Host***) (vea la página 29)
Ordenador (PC)	X	X	
Impresora	X		X
Bureta	X		
Ratón USB			X
Medio de almacenamiento USB			X
Lector de tarjetas USB			X
Teclado USB			X
Decodificador USB de códigos de barras			X
Hub USB			X

3.7.1 interfase RS232 (interfase serial)

En la interfase RS232 puede Ud. conectar un computador / ordenador PC, una impresora y diferentes buretas.

Datos enviados por el **<PRINT>** a la interfase pueden ser imprimidos con una impresora o bien, pueden ser incorporados en un computador / ordenador PC por medio de un programa terminal.



Observación
Estando activado el control de buretas, queda desactivada la salida de datos a la interfase RS232 (impresora).

El instrumento de medición está configurado de la siguiente manera para transferir datos a través de la interfase RS232:

- Cuota de transmisión (en baud): 4800
- Bit de datos: 8
- Bits de parada (stop bits): 1
- Paridad: ninguna

Los datos de transmisión de la interfase tienen que corresponder exactamente con los datos de transmisión configurados en la bureta. Verifique los datos de transmisión configurados en la bureta y en caso necesario, modifíquelos adecuadamente (vea el manual de instrucciones de su bureta).

Funcionamiento con la RS232

Conecte la interfase en el ProLab 4000 a través del cable Z390 (computador / ordenador PC) o a través del cable Z893 (impresora externa USB Z890) con los aparatos.

Configure los siguientes datos de transmisión en el computador / ordenador PC / en la impresora:

Cuota de transmisión (en baud)	seleccionable entre: 1200 ... 115200 La velocidad de transmisión deberá corresponder con la cuota de transmisión configurada en el computador / ordenador PC/ la impresora.
Handshake	RTS/CTS
Sólo el ordenador (PC):	
Paridad	ninguna
Bits de datos	8
Bits de parada	1



Observación
Identificación de los pines del buje: Vea la página 201.

3.7.2 Interfase USB-B (*USB Device*)

A través de la interfase USB-B (*USB Device*) puede Ud. conectar un computador / ordenador PC al instrumento de medición.

Datos enviados por el **<PRINT>** a la interfase pueden ser imprimidos con una impresora o bien, pueden ser incorporados en un computador / ordenador PC por medio de un programa terminal.

Para que la interfase esté disponible para el computador / ordenador PC, se deberá instalar antes el programa controlador USB del CD-ROM adjunto.

Instalación del controlador (driver) USB en el computador / ordenador PC

Requisitos que debe cumplir el ordenador / computador PC para la instalación del controlador USB:

- Ordenador / computador PC con procesador Pentium o superior, con una conexión USB libre y unidad CD-ROM
- Windows 2000, XP.

1	Coloque el disco compacto de instalación en la unidad CD de su ordenador / computador.
2	Conecte el instrumento de medición mediante el cable USB en la entrada USB del ordenador / computador PC. Windows instala automáticamente el controlador del instrumento de medición. En caso dado, siga las instrucciones para la instalación que le presente Windows. El instrumento de medición aparece en la lista del administrador de hardware de Windows a manera de conexión virtual de interfase COM.

Funcionamiento con el USB-B (*USB Device*)

Conecte la interfase en el ProLab 4000 con el computador / ordenador PC a través de un cable con un enchufe USB-A y un enchufe USB B.

Configure los siguientes datos de transmisión en el computador / ordenador PC / en la impresora:

Cuota de transmisión (en baud)	seleccionable entre: 1200 ... 115200 La velocidad de transmisión deberá corresponder con la cuota de transmisión configurada en el computador / ordenador PC/ la impresora.
Handshake	RTS/CTS

Sólo el ordenador (PC):

Paridad	ninguna
Bits de datos	8
Bits de parada	1

3.7.3 Interfase USB-B (*USB Host*)

En la interfase USB-A (*USB Host*) del ProLab 4000 puede Ud. conectar los siguientes aparatos:

Accesorios	**Aplicación**
Ratón USB	Manejo sencillo del ProLab 4000 como si fuera un computador / ordenador PC
Impresora USB	Fácil transmisión de datos a la impresora por medio de la tecla **<PRINT>**
Medio de almacenamiento USB	Almacenamiento fácil de datos en un medio externo de almacenamiento USB
Lector de tarjetas USB	Almacenamiento de seguridad de datos de manera fácil con una tarjeta externa de almacenamiento
Teclado USB	Ingreso de texto a través del teclado
Decodificador USB de códigos de barras	Ingreso de datos por ejemplo de denominación de la muestra a través de un código de barras. Siempre donde sea posible ingresar datos a través del teclado, se podrá ingresar datos también a través de un decodificador de barras.
Hub USB (USB 2.0)	Multiplicación de las interfases USB-A (*USB Host*) para el funcionamiento simultáneo de varios aparatos USB

Funcionamiento con el USB-A (*USB Host*)

Conecte la interfase en el ProLab 4000 con el aparato externo a través de un cable con un enchufe USB-A y un enchufe USB B.
El aparato es reconocido automáticamente y está en condiciones de funcionamiento inmediato.

4 Principio del manejo

En el presente capítulo Ud. obtiene información básica sobre el manejo del ProLab 4000.

4.1 Elementos de manejo e indicación

Ratón

El ProLab 4000 ha sido diseñado para el manejo por medio de un ratón. Por medio de un clic del ratón se pueden ejecutar todas las funciones, excepto el ingreso de signos y cifras. Así puede Ud. manejar el ProLab 4000 tal como si lo hiciera con el software de un computador / ordenador PC.

Teclas

Aquellas funciones utilizadas frecuentemente, por ejemplo guardar/ archivar (**<STO>**), calibrar (**<CAL>**) o bien, imprimir (**<PRINT>**) pueden ser ejecutadas directamente a través de las teclas. Las teclas con una función fija asignada están identificadas en el presente manual de instrucciones por la rotulación de la tecla escrita en negrita y entre paréntesis agudos, por ejemplo **<OK>**.



Observación
Al trabajar con el ratón, todas las funciones de las teclas pueden ser accedidas a través de un menú contexto (tecla derecha del ratón).

Ventana

El display muestra las ventanas de indicación y de diálogo, tal como lo hace el software de un computador / ordenador PC. Sólo una ventana está activa. La ventana activa tiene un renglón titular de colores. Las ventana inactivas tienen un renglón titular gris.

En la indicación del valor medido ve Ud. por cada canal una ventana con menús específicos para los parámetros visualizados.

Las ventanas contienen diferentes elementos de control, por ejemplo botones, menús, tarjetas de registro, listas de selección, campos opcionales y campos de ingreso.

Al manejar el instrumento sin ratón, active por medio de la tecla programada **[Tab]** a la redonda aquellas ventanas abiertas, por ejemplo canales individuales o bien, el menú principal.

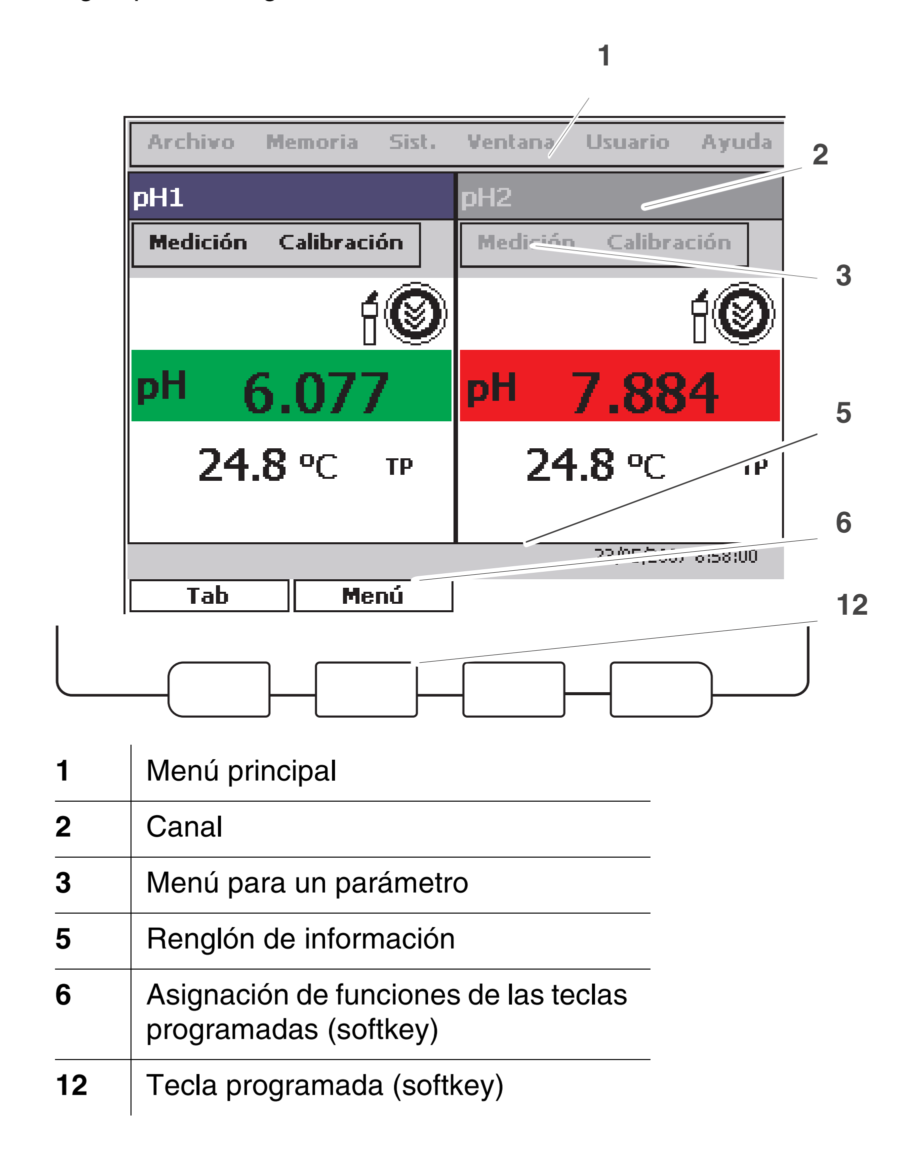
Botones

Las funciones en las ventanas de diálogo son ejecutadas a través de los botones. Los botones están representadas en el presente manual de instrucciones entre paréntesis agudos, por ejemplo *[Continuar]* o bien, *[OK]*.

Al manejar sin ratón hay que elegir primero el botón deseado. A continuación se puede ejecutar la función asignada por medio de **<OK>**. El botón *[Cancelar]* siempre puede ser accionado directamente a través de la tecla **<ESC>**.

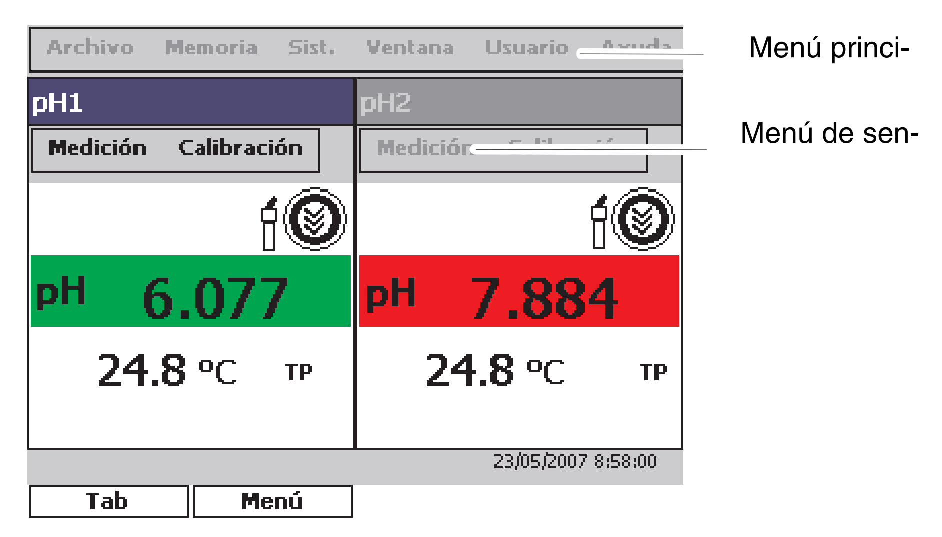
Display

En el display de colores se ven, dependiendo de la situación del momento, por ejemplo datos de medición, calibraciones en curso, diálogos para configuración o bien, datos almacenados.



1	Menú principal
2	Canal
3	Menú para un parámetro
5	Renglón de información
6	Asignación de funciones de las teclas programadas (softkey)
12	Tecla programada (softkey)

Menú principal (1)



El menú principal incluye funciones y configuraciones independientes de los sensores:

- Administrar configuraciones (*Archivo*) (vea la página 189)
- Guardar datos de medición actuales y visualizar y editar datos de medición y calibración (*Memoria*) (vea la página 159)
- Configuración del sistema, como ser idioma, fecha, hora, asignación de los colores, configuración de las interfases y ajustes generales para las mediciones (*Sist.*) (vea la página 54)
- Seleccionar los datos de medición a ser visualizados en el display (*Ventana*)
- Administrar los datos de los usuarios (*Usuario*) (vea la página 169)

Canal (2)

En la indicación del valor medido se ve un canal con menús (*Medición*, *Calibración*) válidos para el parámetro indicado, por cada uno de los sensores enchufados.

Menú para un parámetro (3)

Los menús de cada parámetro contienen funciones y configuraciones específicas para cada uno:

- Configuraciones y datos de calibración (*Calibración*) (vea el párrafo CALIBRAR en el capítulo del sensor correspondiente)
- Ajustes de temperaturas, por ejemplo al utilizar el sensor térmico de otro sensor, o en el caso de ajuste manual de la temperatura (*Medición*)
- La representación gráfica del valor medido con el registrador (vea la página 170)
- Refijar los parámetros de los sensores a los valores iniciales
- Configuraciones especiales para la medición (*Medición*)

En las descripciones de los parámetros encontrará Ud. los detalles de la correspondiente función.

Renglón de información (4)

El renglón de información le presenta la fecha y la hora, además información o bien, indicaciones sobre acciones a ejecutar con respecto a la situación actual.

Asignación de las teclas programadas (5+6)

Las teclas programadas ponen a disposición funciones relativas a la situación actual. En el presente manual de instrucciones las teclas programadas están representadas por la función actual que aparece en el display, escrita en negrita y entre paréntesis agudos, por ejemplo **[Tab]**.

En los cuatro campos en la parte inferior del display se ven las funciones actuales (campo vacío = sin función).

4.2 Sistema de archivos

Archivo

Con el ProLab 4000 guarda Ud. los datos en archivos, tal como se hace con un computador / ordenador PC. Datos que se guardan en archivos propios son, por ejemplo

- valores medidos guardados manualmente
- valores medidos guardados automáticamente
- registros del registrador

En el capítulo 11 MEMORIA encontrará Ud. un cuadro sinóptico sobre los datos que pueden ser archivados en memoria y los correspondientes formatos (vea la página 159).

Sistema de archivos

El ProLab 4000 crea un propio directorio con el nombre del usuario para cada usuario que ha iniciado la sesión.

El usuario puede llevar a cabo las siguientes acciones en su propio directorio:

- Crear carpetas
- Guardar archivos
- Borrar archivos
- Ver archivos guardados

Los diálogos que tratan con archivos, por ejemplo *Archivar bajo* ofrecen siempre el directorio del usuario en sesión.



Observación
Al conectar un medio de almacenamiento USB externo, en el diálogo aparece el medio externo como carpeta en el directorio del usuario.

Sólo el administrador tiene la autorización para cambiar a un directorio superior o de cambiar a la carpeta de otro usuario.

4.3 Ingreso de cifras, letras y signos

Números, letras, signos de puntuación y signos especiales son ingresados a través del teclado alfanumérico del instrumento de medición o bien, a través de un teclado externo.
El usuario tiene que ingresar caracteres en las siguientes situaciones de trabajo:

- al ingresar la fecha y la hora
- al ingresar una identificación (número de identificación ID) por ejemplo al guardar datos de medición
- al ingresar el nombre del usuario y la clave
- en la administración de los usuarios

Juego de caracteres

Se dispone de los siguientes caracteres:

- Cifras 0 ... 9
- Letras A ... Z
- Signos de puntuación. -

Principio de manejo

Siempre cuando el sistema le ofrece un campo de ingreso en el display, se pueden ingresar caracteres.



Las teclas del teclado alfanumérico están identificadas con la cifra o el carácter impreso en la tecla. Con la tecla **<PQRS 7>** puede Ud. ingresar por ejemplo los siguientes caracteres: 7, P, Q, R, S.

El signo o letra deseada es seleccionado oprimiendo la tecla repetidas veces (como con un celular o teléfono móvil). Al oprimir una tecla con más de un carácter asignado, aparece siempre en primer lugar la cifra. Para ingresar una cifra basta con oprimir la tecla una vez.

La tecla para los signos de puntuación (**<- .>**) está asignada con un punto decimal o bien, con un signo menos, dependiendo del contexto. Cuando antes del signo de puntuación se tiene una cifra, aparece automáticamente el punto decimal, en todos los demás casos aparece el signo menos (-).

En el campo de ingreso se entra un carácter, cuando

- el carácter permanece marcado por más de 1 segundo,
- el carácter es confirmado con **<OK>**,
- se oprime otra tecla alfanumérica.

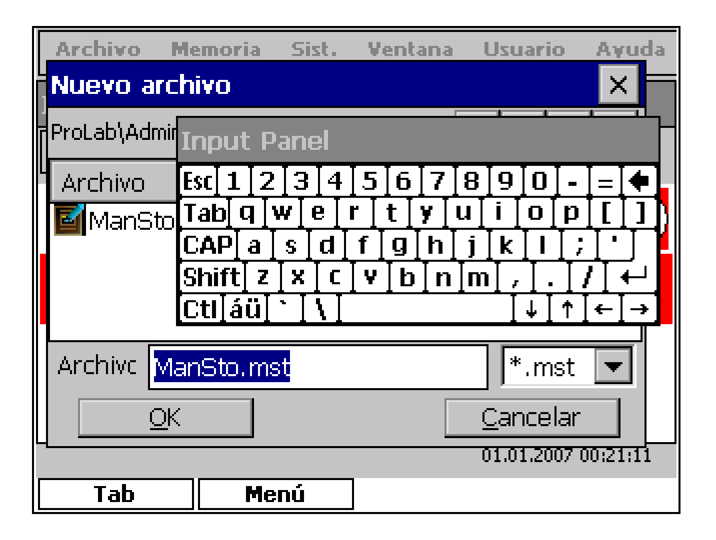
Ejemplo: Ingresar el número de identificación ID

El campo de ingreso para el número de identificación ID aparece cuando Ud. oprime la tecla **<STO>**para guardar datos de medición. Se abre un diálogo con los campos de ingreso para el número de identificación ID y un comentario. En el presente ejemplo se guarda un conjunto de datos con el número de identificación ID "Test".

1	Oprimir **<TUV 8>** repetidas veces, hasta que aparezca "T" en el campo de ingreso. Después de aprox. 1 segundo, el sistema acepta el carácter.
2	Con **<A...9>** complementar la identificación (ID) y confirmarla.

Manejo con el ratón:

Con la tecla derecha del ratón se puede además insertar en todos los campos de ingreso un teclado, a través del cual podrá ingresar con el ratón letras o cifras individualmente.



Corrección de errores durante el ingreso

Mueva el cursor con **<◀><▶>** al final del signo a ser borrado y bórrelo con**<DEL>**.

4.4 Navegación

El diálogo con el instrumento es a través de menús y ventanas de diálogo, como es usual al manejar un software en el computador / ordenador PC. En cada ventana de diálogo se dispone de elementos de control, por ejemplo tarjetas de registro, listas de selección, botones o bien, campos de ingreso.



Observación
El ProLab 4000 está diseñado para ser manejado con el ratón. Entre las partes incluídas se encuentra el ratón.

Principio general del manejo del instrumento

Si Ud. no desea manejar el instrumento con el ratón, encontrará en lo que sigue explicaciones sobre el principio general del manejo.

Tecla / tecla programada (softkey)	Indicación del valor medido	Menú	Ventana de diálogo
[Tab]	Seleccionar el menú principal o bien, un canal	-	Seleccionar un elemento, por ejemplo una tarjeta de registro o bien, un botón
[Menú]	Seleccionar el menú principal o bien, abrir el canal seleccionado	-	-
<▲><▼> y <◀><▶>	-	Seleccionar una opción del menú	Seleccionar un sub-elemento de la ventana de diálogo
<OK>	-	Ejecutar la opción del menú, por ejemplo iniciar una acción o bien, abrir una ventana de diálogo.	Ejecutar la función del botón seleccionado
<ESC>	-	Cerrar el menú	Cancelar la acción actual sin haber llevado a cabo modificación alguna

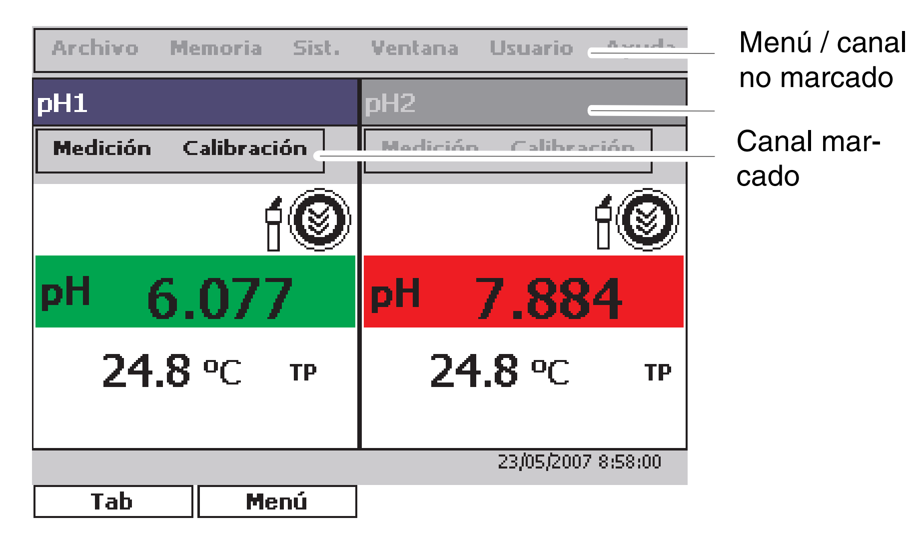
4.4.1 Navegación en la indicación del valor medido

El display muestra por ejemplo los datos de medición de todos los canales activados, el menú principal, el menú de sensores y las funciones de teclas programadas.

- Con **[Tab]** activa Ud. los canales o bien, el menú principal
- Con **[Menú]** abre Ud. el sector del menú.
- Con **<MODE>** cambia Ud. el parámetro del canal seleccionado (por ejemplo pH <–> mV)
- Con las teclas con funciones del instrumento, por ejemplo calibrar (**<CAL>**), guardar/archivar (**<STO>**), imprimir (**<PRINT>**), presentar datos de medición archivados (**<RCL>**), control manual de estabilidad (**<SC>**) etc. puede Ud. efectuar otras funciones.

Ejemplo: Marcar un canal

Un canal es la representación en el display de una determinada conexión física del instrumento. El número del canal aparece junto con el parámetro seleccionado, por ejemplo pH1, pH2.



1	Con **[Tab]** en la indicación del valor medido, marcar el menú principal o bien, un canal. La marcación se desplaza cada vez que se oprime la tecla.

Manejo con el ratón:

1	Con un clic del ratón seleccionar un canal o bien, el nombre de un menú.

4.4.2 Navegación por los menús

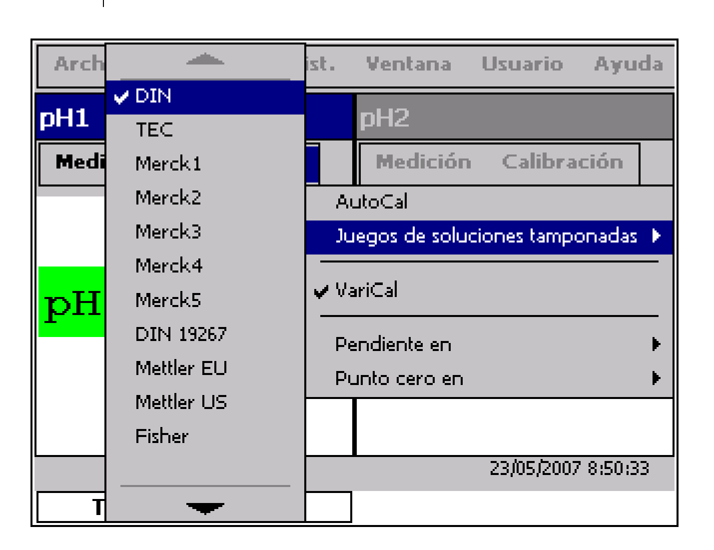
Cada opción del menú contiene sub-menús, ejecuta una función o bien, abre una ventana de diálogo.
La acción que se desea efectuar es seleccionada por medio de las teclas <▲><▼> y <◀><▶> o bien, con el ratón.
Lo que ha sido seleccionado actualmente se reconoce por la marcación.

- Menús
  Sub-menús se reconocen por la flecha hacia la derecha (▶). Los menús se abren por medio de **<OK>**.
- Funciones
  Las funciones están identificadas por su nombre específico. Las funciones son efectuadas inmediatamente al confirmar con **<OK>**.
- Ventanas de diálogo
  Configuraciones se reconocen por los puntos (...) que le siguen. Con **<OK>** se abre la ventana de configuración correspondiente.

Ejemplo: Navegación por el menú

Existen menús para la configuración en general y para determinadas funciones, asimismo para cada parámetro en particular.

1	Con **[Tab]** en la indicación del valor medido, marcar el menú principal o bien, un canal. El canal marcado se reconoce por el marco.
2	Con **[Menú]** abrir el menú seleccionado actualmente.
3	Con <◀><▶> y <▲><▼> marcar una opción. La opción marcada se reconoce por la representación inversa.
4	Con **<OK>** confirmar la opción seleccionada.



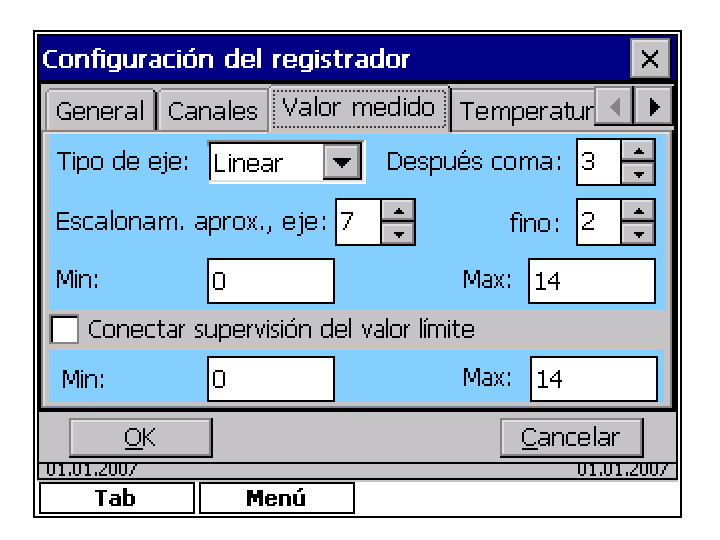
5	Con <◀><▶> y <▲><▼> marcar una opción. La opción marcada se reconoce por la representación inversa.
6	Con **<OK>** confirmar la opción seleccionada. Al ejecutar una función, se cierra el menú principal y la función es ejecutada, o bien, se abre una ventana de diálogo.

Manejo con el ratón:

1	Con un clic del ratón seleccionar el nombre de un menú. Se accede al menú.
2	Seleccionar una opción y confirmar con un clic del ratón. Al ejecutar una función, se cierra el menú principal y la función es ejecutada, o bien, se abre una ventana de diálogo.

4.4.3 Navegación en las ventanas de diálogo

Las ventanas de diálogo contienen más elementos, por ejemplo tarjetas de registro, listas de selección y botones. El elemento deseado es seleccionado por medio de la tecla programada **[Tab]**. Dentro de una lista o de una tarjetas de registro se selecciona por medio de las teclas **<▲><▼>** o bien, **<◀><▶>**.



Ejemplo: Navegación y configuración en la ventana de diálogo

1	Con **[Tab]** marcar un determinado elemento de la ventana de diálogo. El elemento marcado, por ejemplo una tarjeta de registro, un campo opcional o bien, un botón, se reconoce por estar enmarcado por puntos. Las listas marcadas están representadas a la inversa.
2	Si se ha marcado un elemento que ofrece una selección dentro del mismo, por ejemplo el caso de una tarjeta de registro o bien, de una lista: Con **<◀><▶>** o bien, **<▲><▼>** marcar la opción deseada dentro de este elemento.
3	En el caso de un elemento marcado que lleva a cabo determinada función, por ejemplo en el caso de un botón: Con **<OK>** ejecutar la función.

Manejo con el ratón:

1	Con un clic del ratón seleccionar un elemento. La función asignada es ejecutada.

4.4.4 Navegación por la ventana de diálogo para la selección de archivos

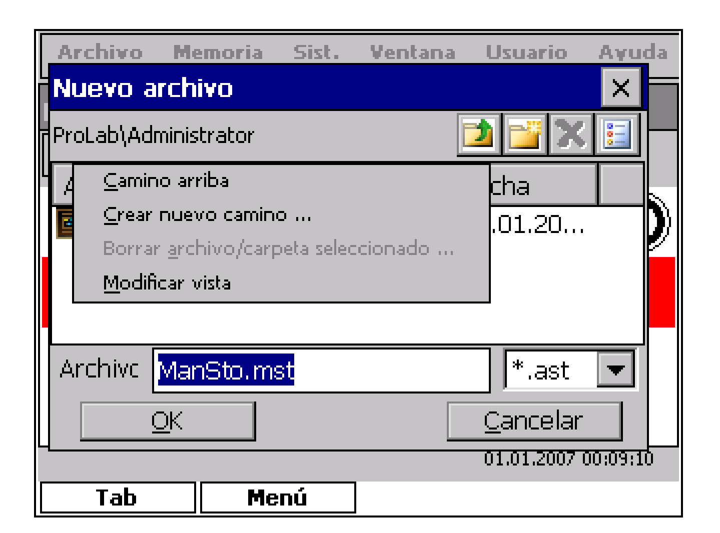
El diálogo de selección de archivos se abre si se desea crear un nuevo archivo, o bien si se desea guardar o borrar un archivo.

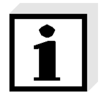
Todos los archivos son guardados en la carpeta del usuario. Dentro de su carpeta el usuario puede crear sub-carpetas o bien, borrar carpetas.

La ventana de diálogo de archivos contiene sub-elementos, por ejemplo

- botones de símbolos,
- una lista con archivos y sub-carpetas,
- un campo de ingreso para el nombre del archivo y
- botones.

El elemento deseado es seleccionado por medio de la tecla programada **[Tab]**. Dentro de una lista o de una tarjetas de registro se selecciona por medio de las teclas **<▲><▼>** o bien, **<◀><▶>**.
Las funciones de los botones de símbolos son accesibles con el teclado a través de una tecla programada **[Menú]**. Se abre un menú del contexto que incluye todas las funciones de las teclas.





Observación
Las funciones en las ventanas de diálogo de archivos, ejecutadas a través de los botones de símbolos, pueden ser ejecutadas a través del menú del contexto con **[Menú]** cuando se trabaja sin ratón, por ejemplo

: carpeta superior

: crear una nueva carpeta

: enmascarar / visualizar el renglón titular

Ejemplo: Navegación y configuración en los diálogos de selección de archivos

1	Con **[Tab]** marcar un elemento en la ventana de diálogo de archivos. El elemento marcado, por ejemplo un botón, se reconoce por un marco de puntos. Los campos de ingreso marcados están representados a la inversa.
2	En el caso de un elemento marcado que ofrece opciones, por ejemplo una lista de archivos en la carpeta actual: Con **<◀><▶>** o bien, **<▲><▼>** marcar la opción deseada dentro de este elemento.
3	En el caso de un elemento marcado que permite ingresar datos, por ejemplo el nombre del archivo en el campo de ingreso correspondiente: Con **<A...9>** ingresar un nombre.
4	En el caso de un elemento marcado que lleva a cabo determinada función, por ejemplo en el caso de un botón: Con **<OK>** ejecutar la función.

Manejo con el ratón:

1	Con un clic del ratón seleccionar un elemento directamente. La función asignada es ejecutada.
2	En el caso de un elemento marcado que permite ingresar datos, por ejemplo el nombre del archivo en el campo de ingreso correspondiente: Con **<A...9>** ingresar un nombre.

5 Acceso al instrumento

5.1 Prender y apagar instrumento

Conectar

1	Con **<On/Off>** conectar el instrumento. En el display aparece un test automático, identificación y designación del instrumento, versión del software y a continuación la ventana de diálogo para iniciar la sesión *Registrar usuario*.

Desconectar

1	Con **<On/Off>** desconectar el instrumento.

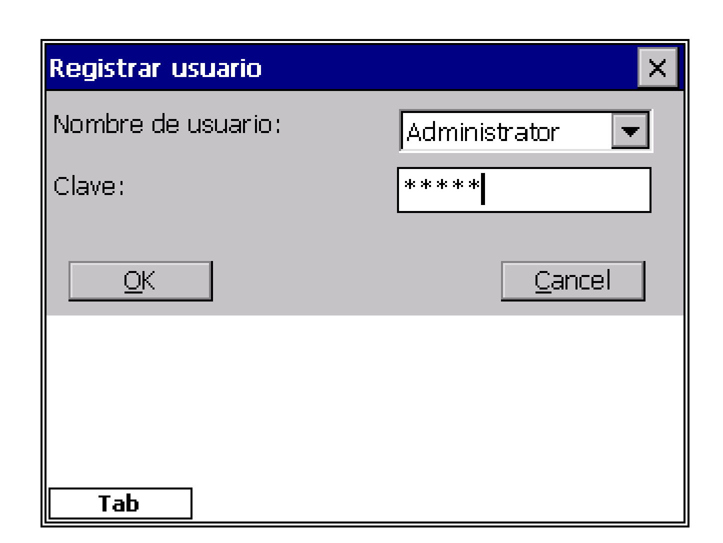
5.2 Iniciar la sesión como usuario

Después de conectar el instrumento se abre la ventana de diálogo *Registrar usuario*. Dependiendo de la configuración del control de acceso, en la ventana de diálogo aparece:

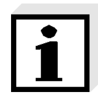
- una lista para seleccionar el nombre del usuario y un campo para el ingreso de la clave o bien,
- la solicitud, *Aplique la codificación electrónica en el campo de lectura.*

En el estado de entrega de fábrica, el acceso está configurado con una clave.

Iniciar la sesión con una clave



1	Seleccionar un conjunto de datos en la lista *Nombre de usuario*.
2	Ingresar la clave correspondiente al nombre del usuario y confirmar con **<OK>**. Se inicia la sesión.



Observación
La clave configurada de fábrica para el administrador es "00001". Para su propia seguridad, cambie esta codificación lo antes posible (vea la página 47). Para iniciar una sesión anónima no se necesita ingresar una clave.

Iniciar una sesión con llave electrónica

La ventana de diálogo *Registrar usuario* presenta la indicación de efectuar la acción
Aplique la codificación electrónica en el campo de lectura.

1	Colocar la llave electrónica sobre el campo de lectura y esperar durante aprox. 2 segundos hasta que sea reconocida por el sistema. En el display aparece el nombre del usuario y el número clave de la llave. Se inicia la sesión.

Iniciar la sesión con llave electrónica y clave

La ventana de diálogo *Registrar usuario* presenta la indicación de efectuar la acción
Aplique la codificación electrónica en el campo de lectura.

1	Colocar la llave electrónica sobre el campo de lectura y esperar durante aprox. 2 segundos hasta que sea reconocida por el sistema. En el display aparece el nombre del usuario y el número clave de la llave.
2	Ingresar la clave correspondiente y confirmar con **<OK>**. Se inicia la sesión.



Observación
Dependiendo de los derechos y autorización de acceso, algunas funciones y configuraciones pueden estar en gris y con ello inactivadas y bloqueadas para el usuario.
Para más información sobre los derechos del usuario: Vea la página 49.

5.3 Clave para iniciar la sesión

Si el administrador ha configurado el acceso del instrumento con una clave, el sistema solicita al usuario ingresar su clave para poder iniciar la sesión.

El ProLab 4000 *sale de fábrica con la clave "00001" para el nombre del usuario Administrador.* Cambie la clave lo antes posible.

5.3.1 Cambiar la clave

Cada usuario puede cambiar su propia clave.
La clave debe comprender por lo menos 5 caracteres para que sea válida.

1	Acceder al menú *Usuario* / *Cambiar clave...*. Se accede a la ventana *Cambiar clave*. En el campo *Clave vieja* aparece la clave vieja.
2	En el campo *Nueva clave* ingresar la clave nueva.
3	Para confirmar la clave, ingresar nuevamente en el campo *Confirmar clave* la nueva clave.
4	Con *[OK]* confirmar la nueva clave. La clave ha sido cambiada. La ventana *Cambiar clave* se cierra.

5.3.2 Asignar una clave

Al acceder al sistema por primera vez (al primer login) con el nuevo nombre de usuario, aparece la ventana *Cambiar clave*. Aquí el usuario establece su clave. La clave debe comprender por lo menos 5 caracteres para que sea válida.

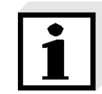
5.3.3 Se le olvidó la clave?

Si en el control de acceso se ha establecido que hay que ingresar una clave para permitir el acceso al instrumento, no se podrá iniciar la sesión sin la clave correcta.

Usuario El administrador puede borrar la clave del perfil de los usuarios (vea la página 51).

5.4 Bloqueo de operación

Con el bloqueo de operación activado se impide durante el funcionamiento del instrumento (por ejemplo durante el almacenamiento automático en curso) la utilización involuntaria del instrumento de medición con el nombre del usuario en sesión.
El bloqueo de operación sólo puede ser anulado con la llave electrónica actualmente registrada o bien, con la llave del administrador.



Observación
El bloqueo de operación sólo puede ser activado estando el instrumento en el modo de 'medición'. Durante la sesión anónima, la función *Activar bloqueo* no está disponible.

Activar el bloqueo de operación

1	Activar en el menú *Sist.* / *Activar bloqueo* el bloqueo de operación. El instrumento está bloqueado para impedir el uso no intencionado.

Anular el bloqueo de operación

1	Presionar cualquier tecla. Se accede a la ventana de inicio de sesión.
2	Iniciar la sesión con clave, o con la llave electrónica o bien, con ambas. El bloqueo de operación está anulado.

5.5 Control de acceso y derechos del usuario

Ud. como administrador establece el tipo de acceso para el ProLab 4000 (control de acceso). Para los usuarios establece Ud. además la autorización para ejecutar determinadas funciones y mediciones (derechos del usuario).

Al salir de fábrica, sólo la llave electrónica del administrador, como parte incluida en la entrega, posee la autorización de acceso al instrumento de medición.
El administrador puede configurar la autorización de acceso a la llave electrónica del usuario (vea más abajo).
El acceso anónimo sin clave y sin llave electrónica (nombre del usuario *Anónimo*) es siempre posible. Los datos de medición y de calibración están identificados con el nombre del usuario "anónimo".

Después de haber iniciado la sesión como administrador, en el menú *Usuario* / *Administración...* se dispone de las funciones para la administración del usuario en las tarjetas de registro *Control de acceso* y *Administración*.

Control de acceso

En la tarjeta de registro *Control de acceso* configura Ud. el modo de acceso general, válido para todos los usuarios.

Derechos del usuario

Con el ProLab 4000 le asigna a cada usuario determinados derechos. Los derechos del usuario son limitados por su tipo y por la configuración:

Tipo de usuario	Derechos del usuario
Administrador	• Calibrar y medir • Crear un archivo para almacenamiento manual • Configurar los usuarios • Establecer el tipo de acceso al instrumento • Administración del usuario • Borrar todos los archivos
Usuario	
sin configuración	• Calibrar y medir • Crear un archivo para almacenamiento manual • Configurar los usuarios • Borrar archivos en la propia carpeta

Tipo de usuario	Derechos del usuario
con configuración	• Calibrar y medir (limitado por los datos de configuración en el archivo correspondiente)
Anónimo	• Calibrar y medir • Crear un archivo para almacenamiento manual • Configurar los usuarios • Borrar archivos en la carpeta Anónimo



Observación
El tipo de usuario administrador está reservado para solamente un usuario único. El administrador está configurado de fábrica. El administrador sólo puede crear usuarios del tipo usuario.

5.5.1 Control de acceso

El administrador establece el tipo de acceso al instrumento.
La configuración vale para todos los usuarios y para el administrador.

Tipo de acceso	Explicación
Acceso con clave	El acceso al instrumento de un determinado usuario puede ser autorizado con sólo ingresar su clave.
Acceso con clave electrónica	Acceso sólo con llave electrónica. Aquí no se necesita una clave adicional.
Acceso con clave electrónica y clave	Además del lograr el acceso de con una llave electrónica, es necesario ingresar una clave, para poder trabajar con el instrumento.

1	Acceder al menú *Usuario* / *Administración...*. Se abre la ventana de diálogo *Administración del usuario*. La tarjeta de registro *General* está abierta.
2	Seleccionar el tipo de acceso y confirmar con *[OK]*. Al conectar nuevamente el ProLab 4000 está activada la nueva configuración.

5.5.2 Administración del usuario y asignación de derechos del usuario

El ProLab 4000 tiene las funciones básicas para la administración del usuario. El administrador puede

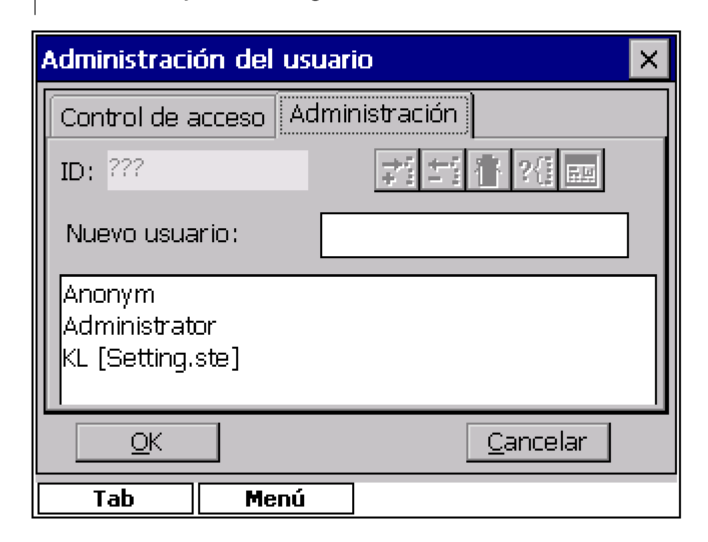
- Ingresar nuevos usuarios
- Borrar un usuario
- Borrar la clave asignada a un usuario
- Crear una ficha de configuración para un usuario.
  La ficha de configuración contiene ajustes para las mediciones que el usuario no puede modificar. Además, el administrador restringe en gran medida los derechos del usuario.
  El usuario no puede
  - modificar o reiniciar a los valores de fábrica las configuraciones de medición establecidas
  - borrar archivos
  - crear o modificar una configuración
  - llevar a cabo un seguro de datos
- enmascarar el acceso anónimo o un determinado usuario. Cuando un determinado usuario o el acceso anónimo están enmascarados, ya no aparecen en el diálogo de inicio de sesión y por lo tanto no pueden ser seleccionados.

Además, el administrador establece para cada usuario sus derechos (vea la página 49).

Para la administración del usuario con ratón se dispone de botones de símbolos. Al manejar el instrumento a través del teclado, las funciones correspondientes pueden ser ejecutadas a través del menú del contexto de la tecla programada **[Menú]**.

Botones de símbolos	Función (designación en el menú del contexto)
	Ingresar usuario
	Borrar usuario
	Borrar clave vieja
	Encubrir usuario/visible
	Agregar configuración...

1	Acceder al menú *Usuario / Administración....* Se abre la ventana de diálogo *Administración del usuario*.
2	Abrir la tarjeta de registro *Administración*.



Ingresar un nuevo usuario

1	En el campo *Nuevo usuario* ingresar el nombre del nuevo usuario. o bien, aplicar la llave electrónica del usuario en el campo de lectura. Aparecen el número clave de la llave y el nombre del usuario ya almacenado en la llave. Eventualmente ingresar el nombre del nuevo usuario en el campo *Nuevo usuario* .
2	En el menú del contexto seleccionar la opción *Ingresar usuario*. El nuevo usuario es incluido en la lista de los usuarios ya registrados. Al acceder con la llave electrónica, el nombre del usuario es guardado simultáneamente en la misma.
3	Quitar la llave electrónica del campo de lectura.

Asignar una configuración a un usuario

4	Marcar un usuario en la lista.
5	En el menú del contexto seleccionar la opción *Agregar configuración....* Se abre el diálogo de archivos *Abrir archivo*.
6	Seleccionar un archivo de ficha de configuración y confirmar con *[OK]*. La ficha de configuración está asignada al usuario y aparece también en la lista de usuarios.

Borrar un usuario registrado

7	Marcar un usuario en la lista.
8	En el menú del contexto seleccionar la opción *Borrar usuario*. Aparece una advertencia con confirmación. Luego de confirmar la advertencia, es borrada la autorización de acceso del usuario actualmente marcado.

Borrar la clave de un usuario registrado

9	Marcar un usuario en la lista.
10	En el menú del contexto seleccionar la opción *Borrar clave vieja*. Aparece una advertencia con confirmación. Luego de confirmar la advertencia, es borrada la clave del usuario actualmente marcado.

Enmascarar / visualizar un usuario

11	Marcar un usuario en la lista.
12	En el menú del contexto seleccionar la opción *Encubrir usuario/visible*. Cuando el usuario está enmascarado, aparece en la lista de usuarios la indicación adicional [*encubierto*].

Terminar la administración del usuario

13	Con *[OK]* confirmar la configuración. La configuración de los usuarios está activada.

5.6 Ha perdido la llave electrónica?

Sin la llave electrónica con autorización de acceso sólo es posible el acceso anónimo.

Clave o código electrónico del usuario

En la SI Analytics GmbH encontrará llaves electrónicas para usuarios adicionales.
El administrador configura la autorización de acceso para las nuevas llaves (vea la página 51).

Codificación electrónica del administrador

Si se pierde la llave electrónica del administrador, sólo en la fábrica se puede configurar una nueva llave electrónica para el administrador.

En la cubierta del presente manual de instrucciones encuentra Ud. la dirección y el número de teléfono de la SI Analytics GmbH.

6 Funciones del sistema

Las funciones del sistema comprenden todas las funciones que no dependen de los sensores.

6.1 Sumario: Configuración del sistema

A través del menú *Sist.* y sus sub-menús puede Ud. adaptar aquellas características del instrumento que son independientes de los sensores:

Opción	Configuración	Explicación
Sist.		
– *Salida de datos...*		
– *Impresora USB*	(✓)	
– *Interfase USB / Baud*	(✓) / 1200 ... 115200	Cuota de transmisión (en baud) de la interfase de datos
– *Interfase serial / Baud*	(✓) / 1200 ... 115200	Cuota de transmisión (en baud) de la interfase de datos
– *Formato de presentación*	– *ASCII* – *CSV*	Formato de presentación para la transferencia de datos. Vea los detalles en la página 186
– *Impresión autom...*	*Intervalo de impresión*	Exportar o presentar los datos de medición a las interfases a intervalos definidos.
– *Refijar*	-	Reinicia la configuración del sistema a los valores ajustados de fábrica. Vea los detalles en la página 64
– *Medición*		
– *Control de estabilidad autom.*	(✓)	Activar o desconectar el control automático de estabilidad (vea la página 61).
– *Unidad de la temperatura*	– *Celsius* – *Fahrenheit*	Todas las temperaturas son indicadas en la unidad seleccionada.

Opción	Configuración	Explicación
Sist.		
Conectar Ref1/Ref2	(✓)	Emplear el electrodo de referencia de la otra entrada pH/ISE
Señal conect.	(✓)	Conecta o desconecta la señal acústica. La señal suena por ejemplo cuando el instrumento reconoce un valor medido estable (control de estabilidad)
Región e idioma...		
Región	Lista con más de 100 regiones	Con esta configuración selecciona Ud. la presentación usual de la fecha, la hora y de las cifras. Esta configuración tiene efecto sobre todos los datos almacenados o que son transferidos a una interfase.
Idioma	– *Deutsch* – *English* – *Francais* – *Espagñol*	Seleccionar el idioma del menú
Fecha y hora...		
Fecha		Ajustar la fecha
Hora		Ajustar la hora
Asignación de color...	– *SC estable* – *SC no estable* – *Indicación de acción* – *Indicación de información*	La configuración del campo múltiple *Asignación de colores* cambia el color de fondo para el display en distintos estados (criterio de estabilidad para valores medidos, cumple el criterio / no cumple el criterio) y para las indicaciones en el renglón de información.
Activar bloqueo	(✓)	Si en sesión se encuentra un usuario registrado con llave electrónica, aquí se puede activar el bloqueo del teclado. El instrumento está impedido de ser manejado hasta que se vuelva a aplicar la llave electrónica.

6.2 Elegir el idioma

Los menús pueden ser presentados en diferentes idiomas. En el menú principal *Sist.* encuentra Ud. la selección del idioma.

1	Acceder al menú *Sist.* / *Región e idioma...*. Se accede a la ventana *Región e idioma*.



2	Seleccionar un idioma de la lista *Idioma*. El idioma activo está marcado.
3	Con *[OK]* confirmar la selección. El sistema cambia al idioma seleccionado.

6.3 Seleccionar una región

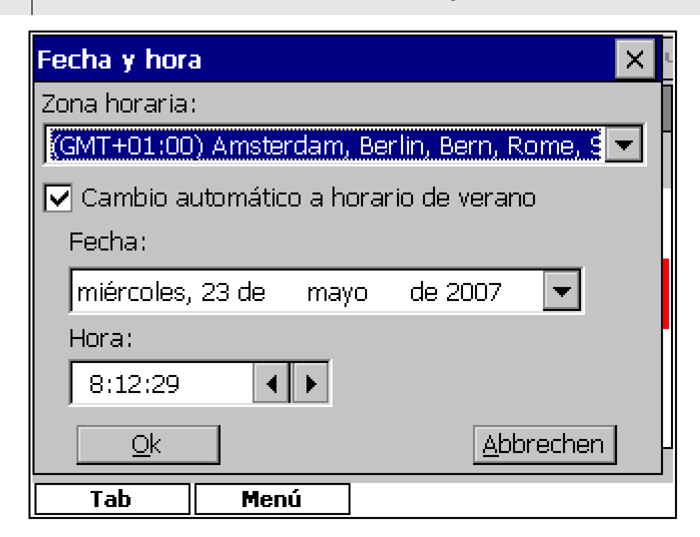
Con esta configuración selecciona Ud. la presentación usual de la fecha, la hora y de las cifras. Estos datos son guardados en el formato usual de su país y son transferidos así a la interfase.

1	Acceder al menú *Sist.* / *Región e idioma...*. Se accede a la ventana *Región e idioma*.
2	Seleccionar una región de la lista *Región*. La región activa está marcada.
3	Con *[OK]* confirmar la selección. El sistema cambia a la región seleccionada.

6.4 Ajustar la fecha y la hora

La fecha y la hora son presentados en el formato usual de su país, conforme a la configuración *Región* (vea más arriba). Ajuste la fecha y la hora en el menú *Sist.* / *Fecha y hora...*.

1	Acceder al menú *Sist.* / *Fecha y hora...*. Se accede a la ventana *Fecha y hora*.



2	En el campo *Zona horaria* seleccionar la zona horaria.
3	En caso dado aplicar una marca de punteo en el campo *Cambio automático a horario de verano*.
4	Seleccionar la fecha.
5	Ajustar la hora.
6	Con *[OK]* confirmar el ingreso. El sistema acepta la fecha y la hora.

6.5 Seleccionar canales para la indicación del valor medido

En el menú *Ventana / Canales...* establece Ud. cuales canales son visibles en la indicación del valor medido.

Dependiendo de la cantidad de datos de medición activados, en el display aparecen simultáneamente los datos de uno, dos o tres sensores.

Opción	Explicación
pH/U/ISE Probe 1	Mostrar o enmascarar los datos del sensor del canal pH/U/ISE 1.
pH/U/ISE Probe 2	Mostrar o enmascarar los datos del sensor del canal pH/U/ISE 2.
Cond Probe	Mostrar o enmascarar la ventana del sensor Cond.

6.6 Interfases para salida de datos

El instrumento posee tres interfases a las que se pueden transferir datos:

- RS232: impresora o bien, computador / ordenador PC serial
- USB-B (*USB Device*): Ordenador (PC)
- USB-A (*USB Host*): Impresora USB

Ud. puede configurar hacia cuales interfases desea transferir los datos simultáneamente.

1	Acceder al menú *Sist.* / *Salida de datos...*. Se accede a la ventana *Salida de datos*.



2	Colocar una marca de punteo en los campos de opciones *Impresora USB*, *Interfase serial* y *Interfase USB*. Así se han elegido las interfases para la salida de datos.
3	En el caso de salida de datos en las interfases *Interfase serial* o bien, *Interfase USB*: Configurar en el campo de listado *Baud* la velocidad de transmisión (en baud). La interfase está lista para la transmisión de datos.

6.7 Temperatura

La temperatura influye sobre los resultados de las mediciones. La unidad de la temperatura puede ser elegida a su conveniencia. La temperatura es determinada automáticamente por medio de un sensor térmico externo o integrado en el sensor de medición. También es posible ingresar manualmente el valor de la temperatura.

6.7.1 Unidad de medición de la temperatura

La temperatura puede ser indicada en el display en la unidad °C (grados Celsius), o bien, en °F (grados Fahrenheit).

1	Abrir el menú *Sist.* / *Medición* / *Unidad de la temperatura Celsius* o bien, *Fahrenheit* y seleccionar la unidad de medición. La unidad de medición de la temperatura está activada.

6.7.2 Medición de la temperatura

Para lograr mediciones reproducibles es obligatorio determinar la temperatura correspondiente.
El sistema de medición obtiene el valor de la temperatura por medio de:

- un sensor térmico integrado en el sensor,
- un sensor térmico integrado de otro sensor,
- un sensor térmico externo NTC30 o Pt1000, o bien,
- por ingreso manual de la temperatura

El sensor térmico empleado es identificado en el display con *TP*, *pH1 TP*, *pH2 TP* o bien, *Cond TP*.

Emplear un sensor térmico integrado en el sensor de medición

Cuando se trata de sensores con sensor térmico integrado, el parámetro y la temperatura siempre son medidos paralelamente. Cuando el sistema reconoce el sensor térmico, en el display aparece la temperatura medida y la indicación del estado actual *TP*.

Emplear un sensor térmico de otro sensor

Si para un canal pH/ISE no se dispone de un sensor térmico, puede Ud. medir la temperatura por medio del sensor térmico integrado de otro sensor.
Para ello proceda de la siguiente manera:

1	Sumergir dos electrodos en la solución de medición.
2	Marcar un canal en la indicación del valor medido.
3	Seleccionar en el menú de sensores la opción *Alternativa TP*, por ejemplo *Medición* / *Alternativa TP*. La medición de la temperatura está activada. En el display aparece, a manera de verificación y control, la información sobre el sensor térmico utilizado.

Emplear un sensor térmico externo

Si Ud. desea medir la temperatura por medio de un sensor térmico externo, proceda de la siguiente manera:

1	Enchufar el sensor térmico al instrumento.
2	Sumergir el sensor térmico en la solución de medición. La temperatura medida aparece en el display.

6.8 Control automático de estabilidad

La función *Control de estabilidad autom.* verifica permanente y automáticamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

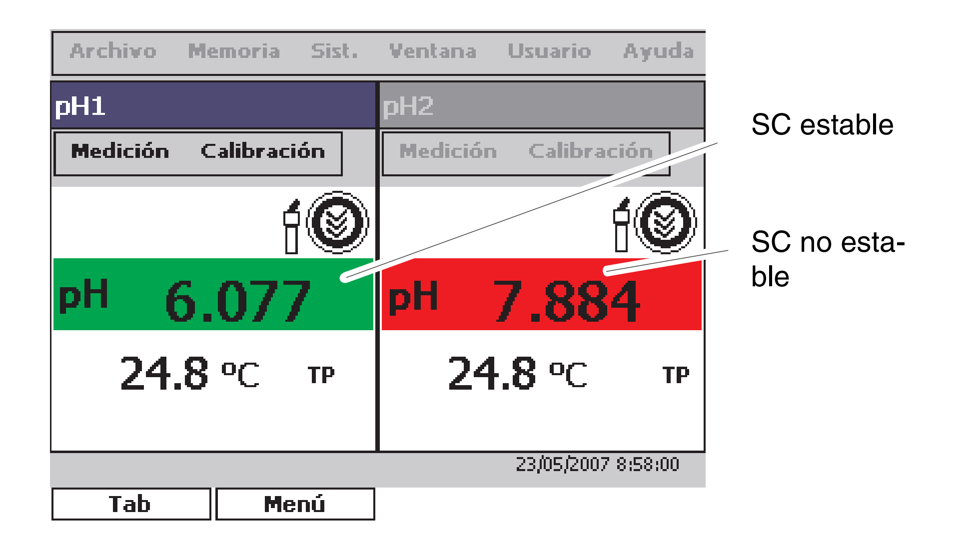
Ud. puede activar o desconectar la función *Control de estabilidad autom.* (menú *Sist.* /*Control de estabilidad autom.*).

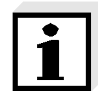
La función *Control de estabilidad autom.* es ejecutada:

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad permisible
- al alternar entre los parámetros con **<MODE>**.

La estabilidad del valor medido está identificado por su color de fondo. Al salir de fábrica se han asignado los siguientes colores a los estados SC estable / SC no estable:

Color	Significado
rojo	SC no estable No cumple los criterios de estabilidad
verde	SC estable Cumple los criterios de estabilidad





Observación
Los criterios de estabilidad válidos para determinados parámetros se encuentran en la descripción del parámetro.

Ud. puede cambiar la asignación de colores a los diferentes estados (vea la página 62).

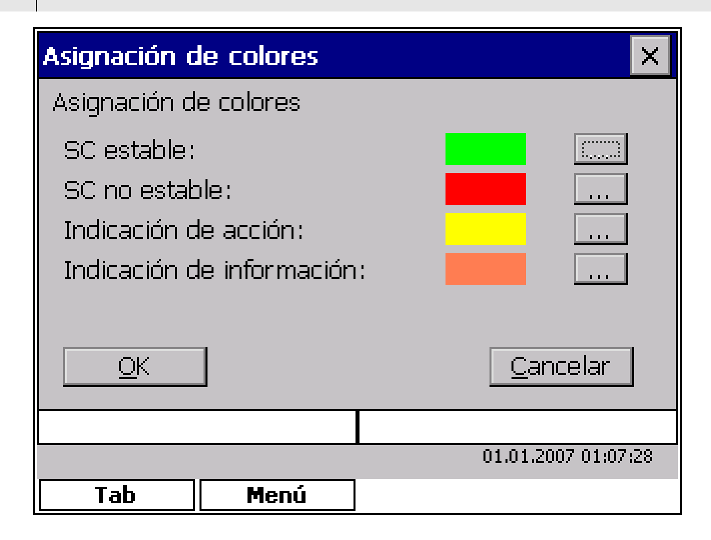
6.9 Asignación de colores

Para poder diferenciar con más facilidad los distintos estados, se les ha asignado un determinado color de fondo:

- Criterio de estabilidad cumple / no cumple
- Indicación en el renglón de información: Acción / Información

A todos estos estados le puede asignar Ud. un color específico.

1	Acceder al menú *Sist.* / *Asignación de color...*. Se accede a la ventana *Asignación de colores*.

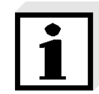


2	Con *[...]* abrir la ventana *Paleta de colores*.
3	Seleccionar un color.
4	Confirmar el color con *[OK]*. El color está asignado al estado seleccionado.
5	En caso dado modificar el color de fondo para los demás estados.
6	Confirmar los colores asignados con *[OK]*. El instrumento ha aceptado los nuevos colores para los estados y estos son activados inmediatamente.

6.10 Refijar (reset)

La configuración de los sensores y todos los ajustes de parámetros dependientes del tipo de sensor pueden ser reajustados al valor inicial (inicializados) en forma independiente y por separado.

6.10.1 Refijar los parámetros de los sensores a los valores iniciales



Observación
Los datos de calibración son refijados a los valores ajustados de fábrica en el momento de refijar los parámetros medidos. Calibrar después de refijar a los valores iniciales!

Se puede refijar a los valores iniciales a través del menú de sensores. Para abrir la ventana del sensor correspondiente, en la indicación del valor medido activar **[Tab]** y con **[Menú]** abrir el menú.

pH La siguiente configuración para la medición del pH es refijada a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Medición* / *Reset pH*:

Configuración	Valor ajustado de fábrica
Intervalo calibración...	7 d
Pendiente en	*mV/pH*
Parámetro	pH
Resolución pH	*Alta*
Punto cero	0 mV
Pendiente	-59,16 mV/pH
Temperatura, manualmente	25°C

Cond La siguiente configuración para la medición de la conductibilidad es refijada a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Cond-Setup* / *Reset Cond*:

Configuración	Valor ajustado de fábrica
Intervalo calibración...	150 d
Parámetro	χ

Configuración	**Valor ajustado de fábrica**
Constante celular	0,475 cm^{-1} (*Constante celular calibrada*) 0,475 cm^{-1} (*Constante celular configurable...*)
Coeficiente de temperatura	*TC nLF*
Tref	*Tref 25*
Coeficiente de temperatura (TC) de la compensación linear de temperatura	2,000 %/K
Factor TDS	1,00

6.10.2 Refijar la configuración del sistema

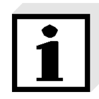
Las siguientes configuraciones del sistema son reajustadas a los valores de fábrica con la función *Sist.* / *Refijar* :

Configuración	**Valor ajustado de fábrica**
Idioma	*English*
Unidad de la temperatura	*Celsius*
Señal conect.	✓
Velocidad de transmisión (*Baud*)	4800
Formato de presentación	*ASCII*

6.11 Listado de las ventanas abiertas

La opción *Ventana* en el menú principal le ofrece un sumario de las ventanas abiertas del ProLab 4000. En la lista de las ventanas abiertas aparecen las ventanas de registro abiertas y las indicaciones del valor medido del sensor mostrado.

1	Acceder al menú *Ventana* /.
2	Seleccionar una ventana de la lista. La ventana es activada y puesta en primer plano.



Observación
Cuando se tienen abiertas varias ventanas de registro y éstas están desplazadas o en desorden, se las puede reordenar y aumentar al máximo por medio de la función *Maximizar registrador*.

Ventana del registrador

1	Acceder al menú *Ventana* / *Maximizar registrador*. Las ventanas del registrador abiertas y desplazadas de manera inadecuada son aumentadas al máximo. Aparece la primera ventana del registrador.

7 pH

7.1 Información general

Medición de la temperatura

Para lograr mediciones del valor pH reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.
Ud. tiene las siguientes posibilidades para medir la temperatura:

- Medición automática de la temperatura por medio de
  - un sensor térmico externo (NTC30 o bien, Pt1000) integrado en el electrodo (en caso de existir).
  - el sensor térmico integrado de otro electrodo conectado simultáneamente a la solución de medición.
  - un sensor térmico externo (NTC30 o bien, Pt1000).
- Medición manual e ingreso del valor medido

En la indicación de la temperatura reconoce Ud. que tipo de medición de temperatura está actualmente activado:

Sensor térmico	Resolución de la indicación de la temperatura	Modo
si	0,1 °C	Automáticamente con sensor térmico
-	1 °C	Manualmente

7.2 Medir el valor pH

7.2.1 Actividades preparativas

Antes de comenzar con sus mediciones, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

1	Temperar la solución de la muestra, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.
2	Conectar el electrodo pH al instrumento.
3	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo pH.
4	En caso dado, seleccionar la indicación del pH con **<MODE>**.
5	Cuando la temperatura es ingresada manualmente: – Con *Medición* / *Configuración man. Temp...* acceder a la ventana de ingreso manual de la temperatura. – Determinar la temperatura de la solución de medición con un termómetro. – Ingresar la temperatura medida y confirmar el valor con *[OK]*.
6	Calibrar el instrumento de medición con el electrodo.



Observación
Los electrodos de medición del pH mal calibrados entregan resultados falseados e incorrectos. Calibre el sistema a intervalos regulares. Antes de iniciar la medición, el sistema debe estar calibrado.

Sensor térmico

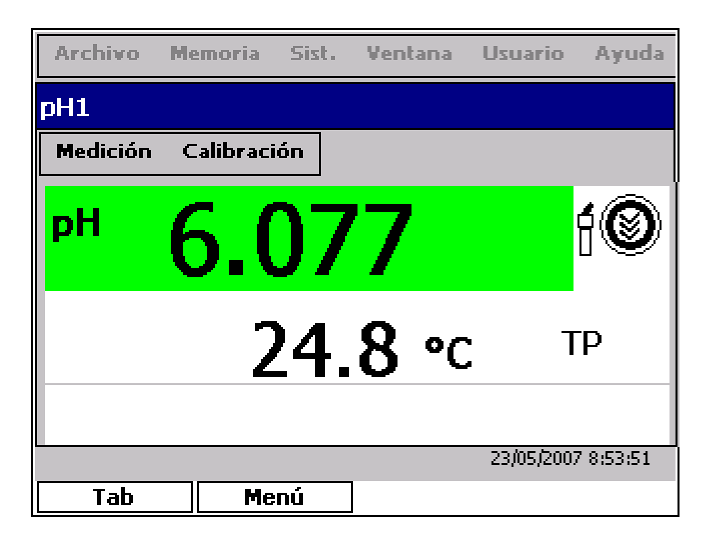
Ud. puede efectuar las mediciones con o sin sensor térmico. Si hay conectado un sensor térmico, aparece la indicación del estado actual *TP*.



Observación
Cuando se emplea un electrodo de medición del pH sin sensor térmico, se puede utilizar el sensor térmico de un electrodo o bien, de una célula conductímetra (vea la página 60). En este caso aparece al lado de la temperatura medida la información, de cual canal viene el valor medido.

7.2.2 Medir

1	Llevar a cabo las actividades preparativas (vea la página 67).
2	Sumergir el electrodo pH en la solución de medición.
3	En caso dado, seleccionar con **<MODE>** el parámetro pH.

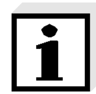


Control de estabilidad

La función Control de estabilidad verifica la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido. El color de fondo es rojo mientras el valor medido no sea estable. Cuando el valor medido es estable, el color de fondo cambia a verde.

Independiente de la configuración del *Control de estabilidad autom.* (vea la página 61) en el menú *Sist.* puede Ud. iniciar la función *Control de estabilidad* manualmente en todo momento.

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo.
2	En caso dado, con **<MODE>** cambiar al parámetro pH.
3	Con **<SC>** 'congelar' el parámetro. En el renglón de indicación del estado aparece [SC].
4	Con **<OK>** activar la función *Control de estabilidad*. Mientras el valor medido no cumpla con el criterio de estabilidad, aparece el fondo de color rojo. En el momento en que el instrumento reconoce un valor medido estable, el color de fondo cambia a verde. Los datos de medición actuales son transferidos a la interfase. Aquellos valores medidos de todos los canales que cumplen con el criterio del control de estabilidad, son identificados adicionalmente con SC



Observación
Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control de estabilidad* a mano por medio de **<OK>**. Si Ud. finaliza prematuramente la función *Control de estabilidad*, los datos de medición actuales no son transferidos a la interfase.

5	Con **<SC>** o bien **<MODE>** liberar el parámetro 'congelado'. Desaparece la indicación del estado [SC].

Criterios

Teniendo las mismas condiciones de medición, vale siempre:

Magnitud de medición	Reproducibilidad	Tiempo de respuesta
Valor pH	mejor 0,01	> 15 segundos

7.2.3 Configuración de mediciones

En el I menú *Medición* encontrará Ud. todas las configuraciones para las mediciones del valor pH.

Opción	Configuración	Explicación
Medición		
– *Resolución pH*	*Alta* (✓) *Media* *Baja*	Resolución de la indicación del pH *Alta* = 0,001 *Media* = 0,01 *Baja* = 0,1
– *Alternativa TP*	(✓)	(✓) = se está empleando un sensor térmico alternativo ( ) = no se está empleando un sensor térmico alternativo
– *Configuración man. Temp...*	*-35 ... +150 °C*	Ingreso de la temperatura medida manualmente. Sólo para mediciones sin sensor térmico externo.
– *Reset pH*		Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea la página 63).
– *Registrador...*		Iniciar el registro escrito (vea la página 169).

7.3 calibración

Calibración, para qué?

Los electrodos pH envejecen. Y al envejecer, cambia el punto cero (asimetría) y la pendiente del electrodo de pH. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Con la calibración, los valores actuales del punto cero y de la pendiente del electrodo son determinados nuevamente, y además son archivados en memoria. Calibre su sistema a intervalos regulares.

Cuándo se debe calibrar obligadamente?

- Después de enchufar un electrodo sin ID (número de identificación ID)
- Cuando ha caducado el CalClock

Juegos tampón para la calibración

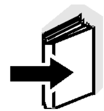
Para la calibración automática se pueden emplear los juegos de soluciones tamponadas indicados en la tabla siguiente. Los valores del pH valen para las temperaturas indicadas. La dependencia de los valores pH con respecto a la temperatura es considerada en la calibración.

No.	juego tampón*	valores pH	a
1	*DIN* (Tampón DIN según DIN 19266 y NIST Traceable Buffers)	1,679 4,006 6,865 9,180 12,454	25°C
2	*TEC*	2,000 4,010 7,000 10,011	25°C
3	*Merck1* * (tampón técnico)	4,000 7,000 9,000	20 °C
4	*Merck2* *	1,000 6,000 8,000 13,000	20 °C
5	*Merck3* *	4,660 6,880 9,220	20 °C
6	*Merck4* *	2,000 4,000 7,000 10,000	20 °C
7	*Merck5* *	4,010 7,000 10,000	25°C

No.	juego tampón*	valores pH	a
8	*DIN 19267 **	1,090 4,650 6,790 9,230	25°C
9	*Mettler EU*	1,679 4,003 7,002 10,013	25°C
10	*Mettler US **	1,995 4,005 7,002 9,208	25°C
11	*Fisher **	2,007 4,002 7,004 10,002	25°C
12	*Fluka **	4,006 6,984 8,957	25°C
13	*Radiometer **	1,678 4,005 7,000 9,180	25°C
14	*Baker **	4,006 6,991 10,008	25°C
15	*Metrohm **	3,996 7,003 8,999	25°C
16	*Beckmann **	4,005 7,005 10,013	25°C
17	*Hamilton DC **	4,005 7,002 10,013	25°C
18	*Precisa* (Hamilton Duracal) *	3,996 7,003 8,999	25°C

No.	juego tampón*	valores pH	a
19	*Reagecon TEC* *	2,000 4,010 7,000 10,000	25°C
20	*Reagecon 20* *	2,000 4,000 7,000 10,000 13,000	20 °C
21	*Reagecon 25* *	2,000 4,000 7,000 10,000 13,000	25°C
22	*Riedel-de Haen* *	2,000 4,000 7,000 10,000	20 °C

* Las marcas y nombres de los productos son marcas registradas por los respectivos propietarios y están protegidas por la ley (vea la página 213).

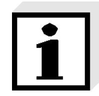


Observación
La solución tamponada es elegida en el menú de sensores *Calibración*, vea la página 71).

Puntos de calibración

Se puede calibrar con una y hasta cinco soluciones tampón en cualquier orden (calibración de un punto hasta cinco puntos). El instrumento determina los siguientes valores y calcula la recta de calibración de la siguiente manera:

	Datos de calibración presentados en el display
1 punto	• Punto cero • Pendiente = pendiente Nernst (-59,16 mV/pH a 25 °C)
Punto doble	• Punto cero • Pendiente
3- a 5 puntos	• Punto cero • Pendiente La recta de calibración es determinada por regresión linear.



Observación
La pendiente puede ser presentada en la unidad de medición *mV/pH* o bien, *%*(vea la página 71).

Control de estabilidad

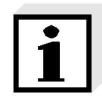
La función control de estabilidad es activada automáticamente durante la calibración. La medición actualmente en curso con control de estabilidad puede ser interrumpida en todo momento (registrando el valor actual).

Registro de calibración

Al finalizar la calibración, los nuevos datos de calibración son presentados en un principio como información. Así Ud. puede decidir si incluye estos valores en la nueva calibración, o bien, si prefiere continuar las mediciones con los datos anteriores. Luego de haber aceptado los nuevos datos de calibración, aparece el registro de calibración.

Indicar los datos de calibración y transferirlos a la interfase

Ud. puede ver los datos de la última calibración en el display (vea la página 164). Mediante la tecla **<PRINT>** Ud. puede transferir a la interfase los datos de calibración que le han sido presentados, por ejemplo a una impresora o bien, a una computadora / ordenador PC.



Observación
Después de la calibración, el registro de calibración es transferido automáticamente a la interfase.

Ejemplo de un registro de calibración:

```
Fecha de impresión26.04.07 16:13
ProLab 4000 (06249876)
Usuario actual: 1234567890

CALIBRACIONpH
Fecha de calibración20.04.07 10:14:03
A 161 1M-BNC-ID (A062498765)
Usuario: Administrador

Intervalo de calibración7 días
AutoCal DIN 2 ptos. TAuto SC
Solución tampón 1    6.86
Solución tampón 2    9.18
Tensión 1            7.2 mV     26.3 °C
Tensión 2            -171 mV    26.3 °C
Pendiente            -59.2 mV/pH
Punto cero           -0.5 mV
Sensor                +++
```

Evaluación de la calibración

El instrumento evalúa automáticamente la calibración después que la misma ha sido llevada a cabo. El punto cero y la pendiente son evaluadas por separado. La evaluación con los datos más malos es tomada como base para el cálculo. La evaluación aparece en el display y en el registro de calibración.

Display	Registro de calibración	Punto cero [mV]	Pendiente [mV/pH]
	+++	-18 ... +18	-60,5 ... -57,5
	++	-22 ... +22	-57,5 ... -56
	+	-26 ... +26	-61 ... -60,5 o -56 ... -55
Limpiar el electrodo siguiendo las instrucciones de operación del sensor	-	-30 ... +30	-62 ... -61 o -55 ... -50
Error Solucionar el problema de acuerdo al capítulo 16 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS (página 195)	*Error*	< -30 o bien > 30	< -62 o bien > -50

Actividades preparativas

Antes de comenzar con la calibración, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

1	Conectar el electrodo pH al instrumento.
2	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo.
3	En caso dado, seleccionar la indicación del pH con **<MODE>**.
4	Tener a disposición las soluciones tamponadas preparadas. Temperar las soluciones tamponadas, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.

7.3.1 Calibrar (ejemplo: *AutoCal DIN*)

Preste atención que la configuración *Calibración* / *Tipo calibración pH* / *Juegos de soluciones tamponadas* haya sido seleccionada correctamente y que en el tipo de calibración se haya colocado una marca de punteo *AutoCal* (vea la página 71).

Utilice una hasta cinco soluciones tamponadas cualquiera del juego tampón seleccionado.

A continuación se describe la calibración *DIN*. Si se emplean otros juegos tampón, aparecen otros valores nominales del tampón. Por lo demás, el procedimiento es idéntico.

1	Llevar a cabo las actividades preparativas (vea la página 76).
2	Con **<CAL>** iniciar la calibración. Se accede a la ventana *Calibración pHX*.



3	En caso dado, verificar si el juego tampón indicado coincide con el juego tampón utilizado.
4	Al medir sin sensor térmico: ● Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro. ● Con **[Temp. man.]** abrir la ventana de configuración para la temperatura medida. ● Ingresar la temperatura y confirmar con *[OK]*.
5	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
6	Sumergir el electrodo en la solución tamponada 1.
7	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).

1
Archivo Memoria Sist. Ventana Usuario Ayuda
Calibración pH1
2
Valor tampón:
4.006
U = 177.3 mV
23.9 °C TP
Solución tampón 1
Tipo calibración:
AutoCal
Juego tampón:
DIN19266 / NIST
[1.679], [4.006],
[6.865], [9.180],
3
4
OK Cancelar
Abandonar control de estabilidad ?
Tab

1	El valor nominal de la solución tamponada que ha sido reconocido (referido a 25 °C)
2	Voltaje del electrodo actual
3	Valor medido de la temperatura actual
4	Juego tampón seleccionado

8	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* finalizar el control de estabilidad. La ventana *Calibración pHX* para la siguiente solución tamponada se abre y aparece el texto informativo *Abandonar con calibración de 1 pto.*.



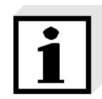
9	Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Abandonar con calibración de 1 pto.* y aceptar los nuevos valores de calibración. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración. o bien, Con *[Continuar]* continuar la calibración. o bien, Con *[Cancelar]* o bien, **<ESC>** cancelar la calibración sin aceptar los valores.



Observación
Para la **calibración de un punto** el instrumento emplea la pendiente Nernst (-59,16 mV/pH a 25 °C) y determina el punto cero del electrodo.

Continuar con la calibración de dos puntos (*Solución tampón*:*DIN*)

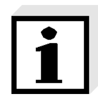
10	Al medir sin sensor térmico: ● Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro. ● Con **[Temp. man.]** abrir la ventana de configuración para la temperatura medida. ● Ingresar la temperatura y confirmar con *[OK]*.
11	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
12	Sumergir el electrodo en la solución tamponada 2.
13	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
14	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* finalizar el control de estabilidad. La ventana *Calibración pHX* para la siguiente solución tamponada se abre y aparece el texto informativo *Abandonar con calibración de 2 ptos.*.
15	Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Abandonar con calibración de 2 ptos.* y aceptar los nuevos valores de calibración. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración. o bien, Con *[Continuar]* continuar la calibración. o bien, Con *[Cancelar]* o bien, **<ESC>** cancelar la calibración sin aceptar los valores.



Observación
Para la calibración de dos puntos se determina la recta de calibración.

Continuar con la calibración de tres hasta cinco puntos (*Solución tampón*:*DIN*)

16	Al medir sin sensor térmico: ● Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro. ● Con **[Temp. man.]** abrir la ventana de configuración para la temperatura medida. ● Ingresar la temperatura y confirmar con *[OK]*.
17	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
18	Sumergir el electrodo en la solución tamponada 3.
19	Con *[Continuar]* iniciar la medición del siguiente tampón. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
20	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* finalizar el control de estabilidad. La ventana *Calibración pHX* para la siguiente solución tamponada se abre y aparece el texto informativo *Abandonar con calibración de 3 ptos.*.
21	Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Abandonar con calibración de 3 ptos.* y aceptar los nuevos valores de calibración. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración. o bien, Con *[Continuar]* continuar la calibración. o bien, Con *[Cancelar]* o bien, **<ESC>** cancelar la calibración sin aceptar los valores.



Observación
Después que se han utilizado todas las soluciones tamponadas de un juego tampón, la calibración termina automáticamente.



Observación
La recta de calibración es determinada por regresión linear.

7.3.2 Calibrar (*VariCal*)

Preste atención que el tipo de calibración *Calibración / Tipo calibración pH / VariCal* esté identificado con una marca de punteo (vea la página 71).

Calibración de un punto

Para este método rápido emplee cualquier solución tamponada.
La calibración será tanto más exacta, tanto más cercano se encuentre el valor pH de la solución tamponada al valor pH de la solución de medición.

Calibración de dos puntos

Para este procedimiento aplique dos soluciones tamponadas:

- primera solución tamponada: pH 7,000 ± 0,500
- cualquier otra solución tamponada

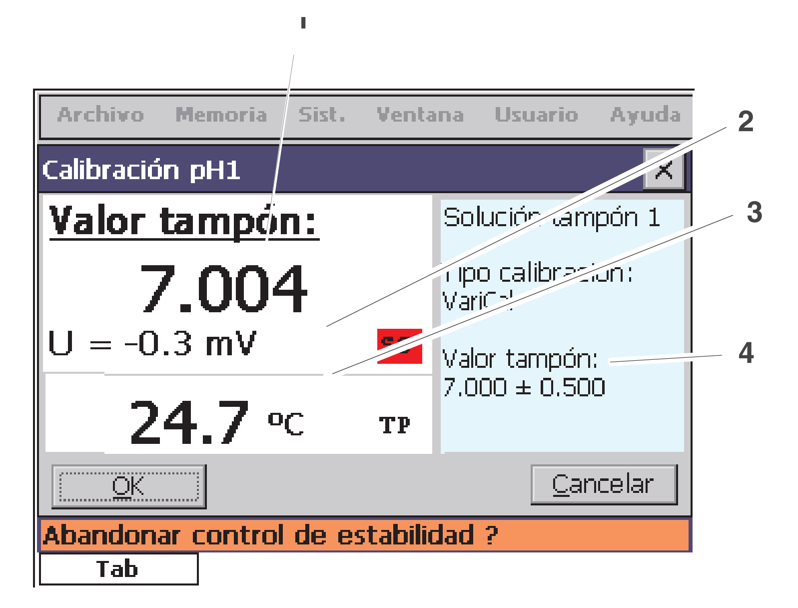
Para proceder deberá estar ajustado en el menú de sensores el *Tipo calibración pH VariCal* (vea la página 85).

1	Llevar a cabo las actividades preparativas (vea la página 76).
2	Con **<CAL>** iniciar la calibración. Se accede a la ventana *Calibración pHX*.



3	Al medir sin sensor térmico: ● Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro. ● Con **[Temp. man.]** abrir la ventana de configuración para la temperatura medida. ● Ingresar la temperatura y confirmar con *[OK]*.
4	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
5	Sumergir el electrodo en la solución tamponada 1(pH 7,0000,500).

6 Con *[Continuar]* iniciar la medición.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).



1	El valor nominal de la solución tamponada que ha sido reconocido (referido a 25 °C)
2	Voltaje del electrodo actual
3	Valor medido de la temperatura actual
4	Juego tampón seleccionado

7 Esperar el fin de la medición con control de estabilidad.
o bien,
Con *[OK]* finalizar el control de estabilidad.
La ventana *Calibración pHX* para la siguiente solución tamponada se abre y aparece el texto informativo *Abandonar con calibración de 1 pto.*.



8	Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Abandonar con calibración de 1 pto.* y aceptar los nuevos valores de calibración. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración. o bien, Con *[Continuar]* continuar la calibración. o bien, Con *[Cancelar]* o bien, **<ESC>** cancelar la calibración sin aceptar los valores.



Observación
Para la calibración de un punto el instrumento emplea la pendiente Nernst (-59,16 mV/pH a 25 °C) y determina el punto cero del electrodo.

Continuar con la calibración de dos puntos

9	Al medir sin sensor térmico: ● Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro. ● Con **[Temp. man.]** abrir la ventana de configuración para la temperatura medida. ● Ingresar la temperatura y confirmar con *[OK]*.
10	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
11	Sumergir el electrodo en la solución tamponada 2.
12	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).

13	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* finalizar el control de estabilidad. La ventana *Calibración pHX* para la siguiente solución tamponada se abre y aparece el texto informativo *Abandonar con calibración de 2 ptos.*.
14	Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Abandonar con calibración de 2 ptos.* y aceptar los nuevos valores de calibración. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración. o bien, Con *[Continuar]* continuar la calibración. o bien, Con *[Cancelar]* o bien, **<ESC>** cancelar la calibración sin aceptar los valores.



Observación
Para la calibración de dos puntos se determina la recta de calibración.

7.3.3 Configuración y datos de calibración

En el menú *Calibración* puede Ud.

- ajustar el intervalo de calibración,
- determinar el tipo de calibración y
- ver los datos de calibración.

Opción	Configuración	Explicación
Calibración		
- *Tipo calibración pH*		
- *AutoCal*	(✓)	Calibración con juegos tampón listos para su aplicación. En la siguiente opción (*Juegos de soluciones tamponadas*) se selecciona el juego tampón
- *Juegos de soluciones tamponadas*	*DIN* (✓) *TEC* ...	Juegos de soluciones tamponadas para la calibración pH. Vea detalles en página 72.
- *VariCal*	(✓)	Calibración con cualquier solución tamponada
- *Pendiente en*	*mV/pH* (✓) *%*	Unidad de medición de la pendiente. La indicación en % se refiere a la pendiente Nernst -59,16 mV/pH [(pendiente determinada / pendiente Nernst] 100 x).
- *Punto cero en*	*mV* (✓) *pH*	Unidad de medición para el punto cero.
- *Intervalo calibración...*	*1 ... 999*	*Intervalo calibración...* para el electrodo pH (en días). El instrumento le recuerda con el marco rojo del CalClock en la ventana de medición que lo calibre a intervalos regulares.
- *Historial de calibración...*		Muestra el historial de calibración de las últimas calibraciones.

7.3.4 Intervalo de calibración

En el display aparecen el intervalo de calibración y la evaluación de la calibración como CalClock.

CalClock

El tiempo restante del intervalo de calibración es representado por el anillo segmentado alrededor de la evaluación de la calibración. Este anillo segmentado le recuerda que debe calibrar a intervalos regulares.

Después que ha transcurrido el intervalo de calibración ajustado, el CalClock aparece en un cuadrado rojo. Aún es posible efectuar mediciones.



Observación
Para mantener la alta exactitud de medición del sistema, calibrarlo cada vez que haya transcurrido el intervalo de calibración.

Ajustar el intervalo de calibración

El intervalo de calibración está configurado de fábrica en 7 días.
Ud. puede modificar este valor, para asignar un nuevo intervalo (1 ... 999 días):

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo.
2	En caso dado, seleccionar la indicación del pH con **<MODE>**.
3	Con *Calibración* / *Intervalo calibración...* abrir la ventana de ingreso para el intervalo de calibración.
4	Con **<0...9>** ingresar el intervalo de calibración.
5	Con **<OK>** confirmar la configuración.

8 Potencial Redox

8.1 Información general

Ud. puede medir los siguientes parámetros:

- Potencial Redox [mV]
- Potencial Redox [mV] relativo

Medición de la temperatura

La temperatura medida es documentada en todas las mediciones. Ud. tiene las siguientes posibilidades para medir la temperatura:

- Medición automática de la temperatura por medio de
  - un sensor térmico externo (NTC30 o bien, Pt1000) integrado en el electrodo (en caso de existir).
  - el sensor térmico integrado de otro electrodo conectado simultáneamente a la solución de medición.
  - un sensor térmico externo (NTC30 o bien, Pt1000).
- Medición manual e ingreso del valor medido

En la indicación de la temperatura reconoce Ud. que tipo de medición de temperatura está actualmente activado:

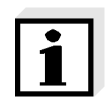
Sensor térmico	Resolución de la indicación de la temperatura	Modo
si	0,1 °C	Automáticamente con sensor térmico
-	1 °C	Manualmente

8.2 Medir el potencial Redox

8.2.1 Actividades preparativas

Antes de comenzar con sus mediciones, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

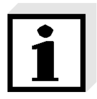
1	Temperar la solución de la muestra, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.
2	Conectar el electrodo Redox al instrumento de medición.
3	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo.
4	En caso dado, seleccionar la indicación del U o bien, dU, con **<MODE>**.
5	Temperar la solución de la muestra, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.
6	Cuando la temperatura es ingresada manualmente: Con *Medición* / *Configuración man. Temp...* acceder a la ventana de ingreso manual de la temperatura.
7	Ingresar la temperatura medida y confirmar el valor con *[OK]*.
8	Verificar el instrumento con el electrodo.



Observación
Los electrodos Redox no son calibrados. Sin embargo, Ud. puede verificar los electrodos Redox con una solución de medición.

Sensor térmico

Ud. puede efectuar las mediciones con o sin sensor térmico. Si hay conectado un sensor térmico, aparece la indicación del estado actual *TP*.



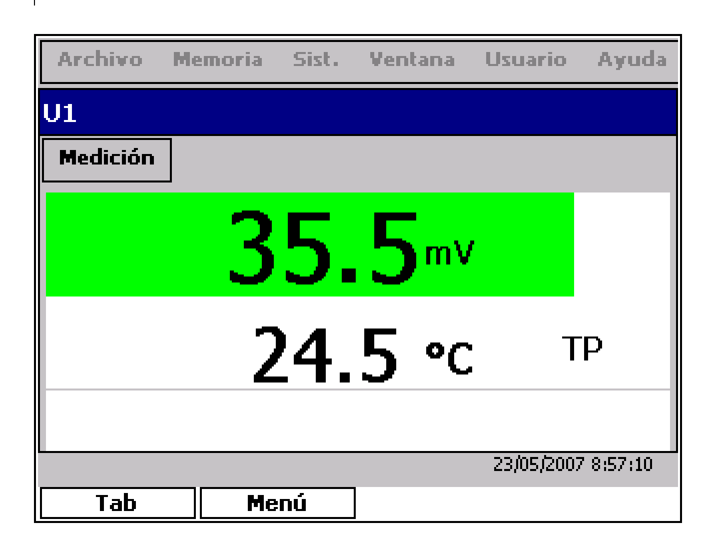
Observación
Cuando se emplea un electrodo Redox sin sensor térmico, se puede utilizar el sensor térmico de otro electrodo (vea la página 60). En este caso aparece al lado de la temperatura medida la información, de cual canal viene el valor medido.

8.2.2 Medir



Observación
Los electrodos Redox no son calibrados. Sin embargo, Ud. puede verificar los electrodos Redox con una muestra de prueba.

1	Llevar a cabo las actividades preparativas (vea la página 67).
2	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo.
3	En caso dado, seleccionar la indicación U con **<MODE>**.
4	Sumergir el electrodo Redox en la solución de medición.



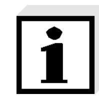
Control de estabilidad

La función *Control de estabilidad* verifica la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido. El color de fondo es rojo mientras el valor medido no sea estable.

Independiente de la configuración del *Control de estabilidad autom.* (vea la página 61) en el menú *Sist.* puede Ud. iniciar la función *Control de estabilidad* manualmente en todo momento.

1	Marcar el canal del electrodo Redox.
2	En caso dado, seleccionar el parámetro U o bien, dU, con **<MODE>**.
3	Con **<SC>** 'congelar' el parámetro. El display cambia eventualmente a la representación correspondiente al canal seleccionado. En el renglón de indicación del estado aparece [SC].

4	Con **<OK>** activar la función *Control de estabilidad*. Mientras el valor medido no cumpla con el criterio de estabilidad, el color de fondo sigue siendo de color rojo. En el momento en que el instrumento reconoce un valor medido estable, el color de fondo cambia a verde. Los datos de medición actuales son transferidos a la interfase. Aquellos valores medidos de todos los canales que cumplen con el criterio del control de estabilidad, son identificados adicionalmente con SC



Observación
Tenga presente que al efectuar mediciones de la tensión, puede tardar bastante tiempo, hasta que la señal se estabilice.



Observación
Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control de estabilidad* a mano por medio de **<OK>**. Si Ud. finaliza prematuramente la función *Control de estabilidad*, los datos de medición actuales no son transferidos a la interfase.

5	Con **<SC>** o bien **<MODE>** liberar el parámetro 'congelado'. Desaparece la indicación del estado [SC].

Criterios

Teniendo las mismas condiciones de medición, vale siempre:

Magnitud de medición	Reproducibilidad	Tiempo de respuesta
Potencial Redox	mejor ± 0,3 mV	> 15 segundos

8.2.3 Medir el potencial Redox relativo



Observación
Mediante electrodos Redox y electrodos pH podrá determinar el potencial Redox relativo.

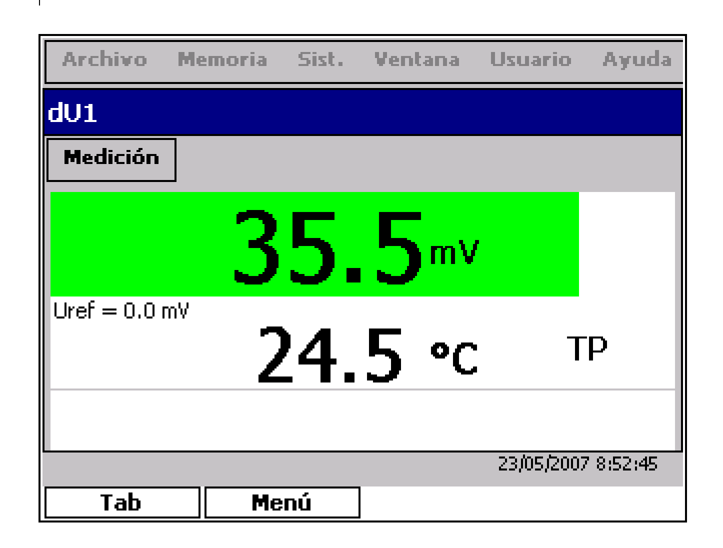
Para medir la diferencia del potencial Redox de dos soluciones, lo más sencillo es utilizar dos electrodos Redox. En el menú configure uno de los dos electrodos Redox como referencia. El instrumento le indica la diferencia entre ambos potenciales.

1	Llevar a cabo las actividades preparativas (vea la página 67).
2	Preparar una solución de referencia para determinar el punto de referencia.
3	Sumergir uno de los electrodo en la solución de referencia. Sumergir el otro electrodo en la solución de medición.
4	En la indicación del valor medido marcar el canal del electrodo de la solución de medición.
5	En caso dado, seleccionar la indicación U con <**MODE**>.
6	Con *Medición* / *Referencia* / *Otro U canal* ver la diferencia de potenciales.

Alternativamente puede Ud. determinar también la diferencia de potenciales Redox entre dos soluciones, empleando un sólo electrodo Redox. Para ello, defina primero el potencial Redox de una de las soluciones como punto cero.

1	Llevar a cabo las actividades preparativas (vea la página 67).
2	Preparar una solución de referencia para determinar el punto de referencia.
3	Sumergir el electrodo en la solución de referencia.
4	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo.
5	En caso dado, seleccionar la indicación U con <**MODE**>.
6	Con <**CAL**> o bien, *Medición* / *Referencia* / *Determinar referencia...* visualizar le tensión del punto cero actual.
7	Con <**OK**> medir la solución de referencia. La tensión medida es definida como punto cero. o bien, Con <**ESC**> finalizar la indicación del punto cero.

8	Enjuagar el electrodo y sumergirlo en una solución de medición.

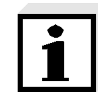


Control de estabilidad

La función *Control de estabilidad* verifica la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido. El color de fondo es rojo mientras el valor medido no sea estable.

Independiente de la configuración del *Control de estabilidad autom.* (vea la página 61) en el menú *Sist.* puede Ud. iniciar la función *Control de estabilidad* manualmente en todo momento.

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo Redox o bien, del electrodo pH.
2	En caso dado, seleccionar el parámetro U o bien, dU, con **<MODE>**.
3	Con **<SC>** 'congelar' el parámetro. El display cambia eventualmente a la representación correspondiente al canal seleccionado. En el renglón de indicación del estado aparece [SC].
4	Con **<OK>** activar la función *Control de estabilidad*. Mientras el valor medido no cumpla con el criterio de estabilidad, el color de fondo sigue siendo de color rojo. En el momento en que el instrumento reconoce un valor medido estable, el color de fondo cambia a verde. Los datos de medición actuales son transferidos a la interfase. Aquellos valores medidos de todos los canales que cumplen con el criterio del control de estabilidad, son identificados adicionalmente con SC



Observación
Tenga presente que al efectuar mediciones de la tensión, puede tardar bastante tiempo, hasta que la señal se estabilice.



Observación
Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control de estabilidad* a mano por medio de **<OK>**. Si Ud. finaliza prematuramente la función *Control de estabilidad*, los datos de medición actuales no son transferidos a la interfase.

5	Con **<SC>** o bien **<MODE>** liberar el parámetro 'congelado'. Desaparece la indicación del estado [SC].

Criterios

Teniendo las mismas condiciones de medición, vale siempre:

Magnitud de medición	Reproducibilidad	Tiempo de respuesta
Potencial Redox	mejor ± 0,3 mV	> 15 segundos

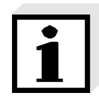
8.2.4 Configuración de mediciones

Para las mediciones pH y del potencial Redox se tienen las siguientes posibilidades de configuración en el menú *Medición*:

Opción	Configuración	Explicación
Medición		
– *Alta resolución*	(✓)	Resolución de la indicación del mV (✓) = 0,1 mV ( ) = 1 mV
– *Alternativa TP*	(✓)	(✓) = se está empleando el sensor térmico de otro canal
– *Configuración man. Temp...*	*-35 ... +150 °C*	Ingreso de la temperatura determinada manualmente. Sólo para mediciones sin sensor térmico externo.
– *Determinar referencia...*		sólo si se ha seleccionado el parámetro potencial Redox (dU) relativo
– *Registrador...*		Iniciar el registro escrito (vea la página 169).

9 Concentración de iones

9.1 General



Observación
Los electrodos ion-selectivos mal calibrados entregan resultados falseados e incorrectos. Antes de iniciar la medición, calibre siempre el sistema.

Medición de la temperatura en el caso de mediciones ion-selectivas

La temperatura medida es documentada en todas las mediciones. Ud. tiene las siguientes posibilidades para medir la temperatura:

- Medición automática de la temperatura por medio de
  - el sensor térmico integrado (NTC30 o bien, Pt1000) en el electrodo.
  - el sensor térmico integrado de otro electrodo conectado simultáneamente a la solución de medición.
  - un sensor térmico externo (NTC30 o bien, Pt1000).
- Medición manual e ingreso del valor medido

En la indicación de la temperatura reconoce Ud. que tipo de medición de temperatura está actualmente activado:

Sensor térmico	Resolución de la indicación de la temperatura	Modo
si	0,1 °C	Automáticamente con sensor térmico
-	1 °C	Manualmente

Funcionamiento con buretas

Las mediciones con el método ISE pueden ser automatizadas controlando las buretas a través del instrumento de medición:

- Conectar la bureta al ProLab 4000 en la interfase RS232
- En caso dado, concadenar las buretas
(consulte también el manual de instrucciones de la bureta).
- En caso dado activar el control de las buretas en el ProLab 4000:
Medición / *Configurar buretas...* / *Activar bureta* (✓)
(vea el párrafo 9.2.3).
- Configurar la dirección de la bureta en el instrumento de medición y en la bureta misma (vea la página 100 y consulte el manual de instrucciones de la bureta).



Observación
Vea información adicional para automatizar el control de las buretas en el Internet bajo www.si-analytics.com.

9.2 Medir la concentración de iones

9.2.1 Actividades preparativas

Antes de comenzar con sus mediciones, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

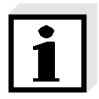
1	Conectar el electrodo ion-selectivo al instrumento de medición.
2	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo.
3	En caso dado, seleccionar la indicación ISE con **<MODE>**.
4	Abrir el menú *Medición* / *Configuración ISE* / *Tipo de ion* y seleccionar el tipo de ion a ser medido.
5	Cuando la temperatura es ingresada manualmente: – Determinar la temperatura de la solución de medición con un termómetro. – Acceder al menú *Medición* / *Configuración man. Temp...*. Se abre la ventana *Temperatura manual*. – Ingresar la temperatura medida y confirmar el valor con *[OK]*.
6	Calibrar el instrumento de medición con un electrodo (vea la página 101). o bien, Al medir con un método, iniciar el método. La calibración es efectuada durante el transcurso del método de medición (vea la página 111 ff.).



Observación
Mientras no haya una calibración válida, por ejemplo cuando el instrumento se encuentra aún con los parámetros ajustados de fábrica, en la indicación del valor medido aparece Error.

Sensor térmico

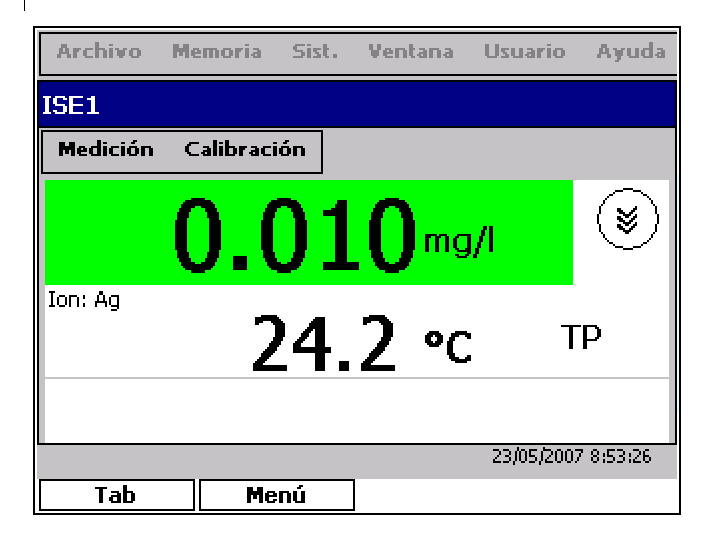
Ud. puede efectuar las mediciones con o sin sensor térmico. Si hay conectado un sensor térmico, aparece la indicación del estado actual TP.



Observación
Cuando se emplea un electrodo ion-selectivo sin sensor térmico, se puede utilizar el sensor térmico de otro electrodo (vea la página 60). En este caso aparece al lado de la temperatura medida la información, de cual canal viene el valor medido.

9.2.2 Medir

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme a la página 95.
2	Sumergir el electrodo de medición en la solución muestra.



La temperatura, al calibrar y al medir

Para lograr mediciones ion-selectivas precisas, la diferencia entre las temperaturas de medición y de calibración no debiera superar los 2 K. Por lo tanto, tempere las soluciones estándar y las soluciones de medición adecuadamente. Cuando la diferencia entre las temperaturas supera este valor, junto con la indicación del valor medido aparece la advertencia *[TempErr]* en el display.

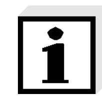
Control de estabilidad

La función Control de estabilidad verifica permanentemente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido. El color de fondo es rojo mientras el valor medido no sea estable.

Independiente de la configuración para *Control de estabilidad autom.* (vea la página 61) en el menú *Sist.* puede Ud. iniciar la función *Control de estabilidad* manualmente en todo momento.

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo.
2	En caso dado, cambiar a la indicación ISE con**<MODE>**.
3	Con **<SC>** 'congelar' el parámetro. En el renglón de indicación del estado aparece [SC].

4 | Con **<OK>** activar la función *Control de estabilidad*.
Mientras el valor medido no cumpla con el criterio de estabilidad, aparece el fondo de color rojo.
En el momento en que el instrumento reconoce que el parámetro se ha estabilizado, entrega los datos de medición actuales a la interfase. Aquellos valores medidos de todos los canales que cumplen con el criterio del control de estabilidad, son identificados adicionalmente con SC



Observación
Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control de estabilidad* a mano por medio de **<OK>**. Si Ud. finaliza prematuramente la función *Control de estabilidad*, los datos de medición actuales no son transferidos a la interfase.

5 | Con **<SC>** o bien **<MODE>** liberar el parámetro 'congelado'.
Desaparece la indicación del estado [SC].

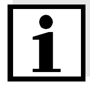
Criterios

Los criterios del control de estabilidad influyen la reproducibilidad de los valores medidos.

De ser posible, utilice siempre los más altos criterios de reproducibilidad.
Si con la solución de medición empleada y el electrodo aplicado no se alcanzan los criterios de estabilidad, cambie a criterios de reproducibilidad más bajos. Se pueden asignar los siguientes criterios:

- *Alta*: máxima reproducibilidad
- *Media*: reproducibilidad media
- *Baja*: reproducibilidad mínima





Observación
En la medida en que la reproducibilidad aumenta, aumenta también el tiempo de ajuste, hasta que un valor medido pueda ser considerado estable.

9.2.3 Configuración de mediciones

En el menú *Medición* establece Ud. la configuración para las mediciones ion-selectivas.

Opción	Configuración	Explicación
Medición		
– *Configuración ISE*		
– *Unidades de medición*	– *mg/l* – *mol/l* – *mg/kg* – *ppm* – *%*	Seleccionar la unidad con la que se desea ver el resultado y los estándar de calibración.
– *Tipo de ion*	*Ag*, *Br*, *Ca*, *Cd*, *Cl*, *CN*, *CO2*, *Cu*, *F*, *I*, *K*, *Na*, *NH3*, *NH4*, *NO3*, *Pb*, *S*, *ION*	Selección del tipo de ion a medir Se puede medir un ion que no aparece en la lista si se elige la configuración *ION*. Dependiendo de la unidad seleccionada (vea la *Configuración ISE*/*Unidades de medición*) puede ser necesario ingresar otros valores (masa molar del ion, o bien la densidad de la solución).
– *Corrección del valor en blanco*		
– *Medición de referencia*		
– *Ingresar valor de referencia...*		
– *Configurar buretas...*	*Activar bureta* (✓)	Activar/desactivar el control de buretas INFO: Estando activado el control de buretas, queda desactivada la salida de datos a la interfase RS232 (impresora).

Opción	Configuración	Explicación
Medición		
	– *Dirección TISAB/ISA* : (1...3) – *Dirección estándar/muestra*: (1...3) – *(Dirección valor en blanco :)* (1...3)	Para poder controlar cada bureta en particular, las buretas deben poseer cada una una dirección única e inequívoca (1...3). INFO: La dirección de la bureta también debe estar configurada en la bureta misma (vea el manual de instrucciones de la bureta).
Control de estabilidad	– *Alta* (✓) – *Media* – *Baja*	Selección de los criterios para el control de estabilidad (vea la página 98).
Métodos ISE	– *Adición estándar...* – *Adición doble estándar* – *Substracción estándar...* – *Adición de muestras...* – *Substracción de muestras...* – *Adición del valor en blanco...*	Seleccionar los métodos de medición disponibles.
Alternativa TP	(✓)	(✓): se está utilizando un sensor térmico alternativo ( ): no se está empleando un sensor térmico alternativo
Configuración man. Temp...	-35 ... +150 °C	Ingreso de la temperatura medida manualmente. Sólo para mediciones sin sensor térmico externo.

9.3 Calibración

Calibración, para qué?

Los electrodos ionselectivos envejecen y su funcionamiento depende de la temperatura. Y con ello cambia la pendiente. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Con la calibración, los valores actuales de asimetría y de pendiente del electrodo son determinados nuevamente y archivados en la memoria del sistema de medición.

Por lo tanto, calibre el sistema, en lo posible, antes de cada medición y a intervalos regulares.

Calibración, cuándo?

- en lo posible, antes de cada medición
- después de enchufar otro electrodo ion-selectivo o bien, otra sonda de medición

Soluciones patrón

Emplee dos y hasta nueve soluciones patrón diferentes. Las soluciones estándar deben ser elegidas en orden ascendente o en orden descendente.

Solución estándar (Std 1 - 9)	**Valores**
Unidad [mg/l]	0,001 ... 500000
Unidad [mol/l]	0,010 ... 5000 µmol/l 10,00 ... 5000 mmol/l
Unidad [mg/kg]	0,001 ... 500000
Unidad [ppm]	0,001 ... 500000
Unidad [%]	0,0001 ... 50000

Ud. puede ingresar cualquier concentración para un estándar, aunque no se encuentre en la lista de valores fijos de las soluciones patrón.



Observación
La exactitud de medición depende, entre otros factores, de las soluciones patrón elegidas. Por lo tanto, las soluciones patrón seleccionadas debieran cubrir el valor previsto con la siguiente medición de la concentración.

La temperatura, al calibrar y al medir

Para lograr mediciones ion-selectivas precisas, la diferencia entre las temperaturas de medición y de calibración no debiera superar los 2 K. Por lo tanto, tempere las soluciones estándar y las soluciones de medición adecuadamente. Cuando la diferencia entre las temperaturas supera este valor, junto con la indicación del valor medido aparece la advertencia *[TempErr]* en el display.

ISE Cal

Es la calibración convencional de **dos** hasta **nueve puntos** con 2 hasta 9 soluciones patrón libremente seleccionables. La concentración que se supone va a resultar de la medición determina la concentración del estándar de calibración.

Control de estabilidad

El control de estabilidad es activado automáticamente durante la calibración.
La medición actualmente en curso con control de estabilidad puede ser interrumpida en todo momento (registrando el valor actual).

El registro de la calibración

Al finalizar la calibración aparecen los nuevos valores de calibración. Así Ud. puede decidir si incluye estos valores en la nueva calibración, o bien, si prefiere continuar las mediciones con los datos anteriores. Luego de haber aceptado los nuevos datos de calibración, aparece el registro de calibración.

Indicar los datos de calibración y transferirlos a la interfase

Ud. puede ver los datos de la última calibración en el display (vea la página 166). Mediante la tecla **<PRINT>** Ud. puede transferir a la interfase los datos de calibración que le han sido presentados, por ejemplo a una impresora o bien, a un computador / ordenador PC.



Observación
Después de la calibración, el registro de calibración es transferido automáticamente a la interfase.

Ejemplo de un registro de calibración:

```
Fecha de impresión26.04.07 16:13
ProLab 4000 (06249876)
Usuario actual: 1234567890

CALIBRACIONISE
Fecha de calibración20.04.07 10:14:03
Usuario: Administrador

Estándar 1:        0.010 mg/l
Estándar 2:        0.020 mg/l
Tensión 1:         0.0 mV 24.0 °C
Tensión 2:         9.0 mV 24.0 °C
Tipo ion:          Ag
Pendiente:         29.9 mV
Sensor              +++
```

Evaluación de la calibración

El instrumento evalúa automáticamente la calibración después que la misma ha sido llevada a cabo.

Display	Registro de calibración	Valor de la pendiente [mV]	
		iones de valencia 1	iones de valencia 2
	+++	50,0 ... 70,0	25,0 ... 35,0
Error	Error	< 50 o > 70	< 25 o > 35
Solucionar el problema de acuerdo al capítulo 16 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS (página 195)			

9.3.1 Efectuar la calibración

Utilice de mayor a menor o a la inversa, dos a nueve soluciones patrón.



Observación
Al calibrar dentro de una medición efectuada con un método, sigue siempre una calibración de dos puntos.

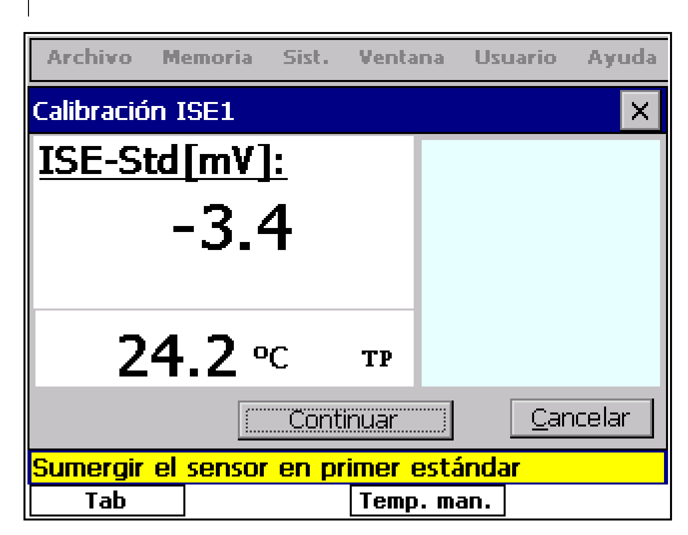
Actividades preparativas

Antes de comenzar con la calibración, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

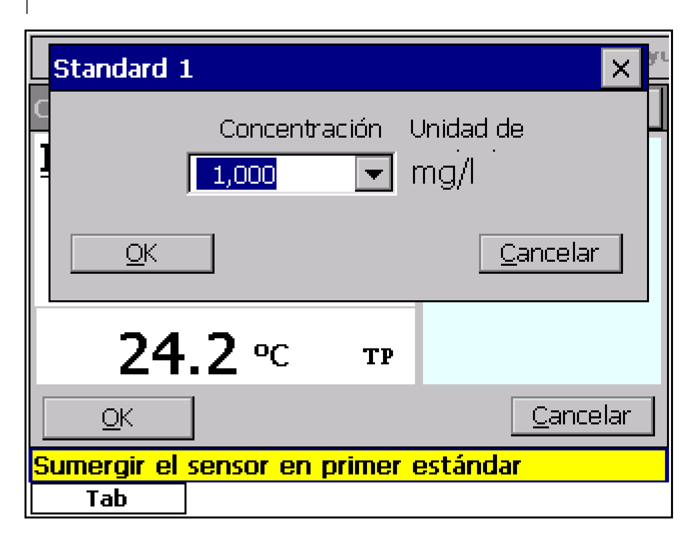
1	Conectar el electrodo ion-selectivo al instrumento de medición.
2	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo.
3	En caso dado, seleccionar la indicación ISE con **<MODE>**.
4	En caso dado, abrir el menú *Medición* / *Configuración ISE* / *Tipo de ion* y seleccionar el tipo de ion a ser medido.
5	Tener preparada una solución estándar.
6	En caso dado, determinar la temperatura de la solución estándar mediante un termómetro.
7	En caso dado modificar con el menú *Medición*/*Unidades de medición* la unidad de la medición resultante y los estándar de calibración.

Calibración

1	Llevar a cabo las actividades preparativas (vea la página 104).
2	Con **<CAL>** iniciar la calibración. Se abre la ventana *Calibración ISEX*.



3	Al medir sin sensor térmico: ● Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro. ● Con **[Temp. man.]** abrir la ventana de configuración para la temperatura medida. ● Ingresar la temperatura y confirmar con *[OK]*.
4	Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
5	Sumergir el electrodo en la solución estándar 1.
6	Con *[Continuar]* abrir la ventana *Ingreso estándar ISE*.



7	de la lista *Concentración* seleccionar un valor. o bien, Con **<0...9>** ingresar un valor. o bien, Con *[Cancelar]* cancelar la calibración.



Observación
Para ingresar una concentración en representación exponencial, aquí por ejemplo 1,00 E2 mg/l:
Con **<0...9>** ingresar la mantisa (aquí: 1,00).
Con **<- .><- .>** ingresar el indice exponencial (E).
Con **<0...9>** ingresar el exponente (aquí: 2).

8	Con *[OK]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (*Control de estabilidad*).

9	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor de calibración. Se abre la ventana *Ingreso estándar ISE* para ingresar la concentración de la segunda solución estándar.

Continuar con la calibración de dos puntos

10	de la lista *ISE-Std* seleccionar un valor. o bien, Con **<0...9>** ingresar un valor y en caso dado, un exponente. o bien, Con *[Cancelar]* cancelar la calibración.



Observación
Para ingresar una concentración en representación exponencial, aquí por ejemplo 1,00 E2 mg/l:
Con **<0...9>** ingresar la mantisa (aquí: 1,00).
Con **<- .><- .>** ingresar el indice exponencial (E).
Con **<0...9>** ingresar el exponente (aquí: 2).

11	Al medir sin sensor térmico: ● Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro. ● Con **[Temp. man.]** abrir la ventana de configuración para la temperatura medida. ● Ingresar la temperatura y confirmar con *[OK]*.
12	Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
13	Sumergir el electrodo en la solución estándar 2.
14	Con *[OK]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (*Control de estabilidad*).
15	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor de calibración. La ventana *Calibración ISEX* para la siguiente solución estándar se abre y aparece el texto informativo *Abandonar con calibración de 2 ptos.*.

16 Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Abandonar con calibración de 2 ptos.* y aceptar los nuevos valores de calibración. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración.
o bien,
Con *[Continuar]* continuar la calibración.
o bien,
Con **<ESC>** cancelar la calibración sin aceptar los valores.



Observación
Para la **calibración de dos puntos** se determina una recta de calibración.

Continuar con la calibración de tres hasta nueve puntos

Repita los pasos 9 al 16 en forma análoga con la tercera y, en caso dado, con las soluciones estándar restantes. Después de terminar con el último paso de calibración aparecen los nuevos valores de calibración.



Observación
En base a los datos de calibración se determina por secciones la curva de calibración. Entre el estándar de calibración más alto y el que le sigue es determinada una recta de calibración según la ecuación de Nernst.
Entre el estándar de calibración más bajo y el que le sigue es determinada la curva de calibración según la ecuación de Nernst modificada por Nikolski. La ecuación de Nikolski representa el desarrollo real de la curva característica del electrodo en el rango de bajas concentraciones.

9.3.2 Datos de calibración

En el menú *Calibración* puede Ud. ver los datos de calibración de la calibración ISE.

Opción	Explicación
Calibración	
– *Registro calibración...*	Presenta el registro de calibración de la última calibración.
– *Historial de calibración...*	Muestra el historial de calibración de las últimas calibraciones.

9.4 *Corrección del valor en blanco*

Si la concentración de iones de la muestra es tan baja que ya no se encuentra en el rango linear de la sonda de medición, la concentración puede ser aumentada añadiendo solución de valor en blanco para hacerla aparecer en el rango linear, por medio de la corrección del valor en blanco.

El valor medido indicado es la diferencia entre el valor medido efectivo y el valor en blanco determinado.

Calibración

1	En el menú *Medición* / *ISE Setup* seleccionar la opción *Corrección del valor en blanco* y confirmar. La función *Corrección del valor en blanco* está activada (✔).
2	Efectuar una calibración de 2 a 5 puntos conforme a las instrucciones (vea la página 104). En el momento en que el valor de la solución estándar de calibración se estabiliza, aparecen, después de la calibración, la pendiente (mV) y la valoración (Error, +++) del electrodo. Aparece el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*.
3	Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración.
4	Con *[OK]* cerrar el registro de calibración. Se accede a la solicitación para medir el valor en blanco.

Medición

5	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
6	Sumergir la sonda de medición en la solución de valor en blanco.
7	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
8	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor medido. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración.
9	Con *[OK]* cerrar el registro de calibración.

9.5 *Medición de referencia*

Mediante una medición de referencia puede Ud. asignar a la curva de calibración de su sonda de medición para una determinada concentración de iones (concentración de referencia) un valor cualquiera.

Requisitos: La calibración es válida.

Determinar el valor de referencia e iniciar la medición de referencia

1	Sólo si la calibración no es válida (se reconoce porque en la indicación del valor medido no aparece el símbolo del sensor): Efectuar la calibración (vea la página 104).
2	Preparar la solución con concentración de referencia.
3	Acceder al menú *Medición* / *Configuración ISE* / *Ingresar valor de referencia...*. Se abre la ventana para ingresar el valor de referencia.
4	Ingresar el valor de referencia y confirmar con *[OK]*. En la indicación del estado actual aparece el símbolo [ISERef]. La medición con valor de referencia está activada.

Desconectar la medición de referencia

1	En el menú *Medición* / *Configuración ISE* seleccionar la opción *Medición de referencia* y confirmar. La función *Medición de referencia*está desconectada. En la indicación del estado actual desaparece el símbolo [ISE-Ref].

Activar la medición de referencia con el valor de referencia existente

Si ya ha sido determinado un valor de referencia y la medición de referencia estaba desconectada, el valor de referencia deberá ser determinado nuevamente, para luego medir con referencia. El instrumento ha guardado el último valor de referencia con la concentración asignada.

1	En el menú *Medición* / *Configuración ISE* seleccionar la opción *Medición de referencia* y confirmar. La función *Medición de referencia*está activada. En la indicación del estado actual aparece el símbolo [ISERef].

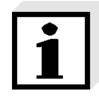
9.6 Medición con el procedimiento de incrementación (método

9.6.1 Seleccionar el método de medición

Los siguientes métodos son soportados:

- *Adición estándar*
- *Adición doble estándar*
- *Sustracción estándar*
- *Adición de muestras*
- *Sustracción estándar*
- *Adición del valor en blanco* (adición estándar con corrección del valor en blanco)

1	Llevar a cabo las actividades preparativas (vea la página 96).
2	Marcar en la indicación del valor medido el canal del electrodo.
3	En caso dado, seleccionar la indicación ISE con **<MODE>**.
4	En caso dado activar el control de las buretas en el : *Medición* / *Configurar buretas...* / *Activar bureta* (✓) (vea el párrafo 9.2.3).
5	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
6	Atemperar la solución estándar para calibración.
7	En el menú *Medición* / *Configuración ISE* / *Unidades de medición* seleccionar una unidad de medición.
8	En el menú *Medición* / *Métodos ISE* seleccionar un método. El método seleccionado ha iniciado la medición (vea la página 112 ff).



Observación
Los métodos descritos a continuación muestran el proceso de los controles de buretas activados y las representaciones resultantes en el display.

Cuando el control de buretas no está activado, no se ve el botón *[Dosificación]*. Las soluciones se agregan manualmente.

9.6.2 *Adición estándar*

En el procedimiento *Adición estándar* se añade una cantidad conocida de solución estándar a una muestra.

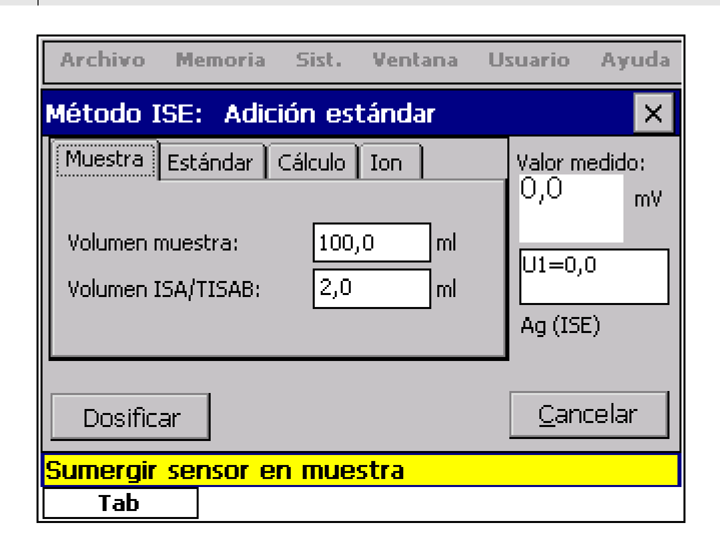
En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1	Verificar el ion actualmente visualizado. Cuando el ion es visualizado de forma errónea: En el menú *Medición* / *Métodos ISE* / *Tipo de ion* seleccionar el tipo de ion.
2	Seleccionar en el menú *Medición* / *Métodos ISE* el método de medición *Adición estándar*. Aparece la ventana *Ingreso estándar ISE* para el primer estándar de calibración.

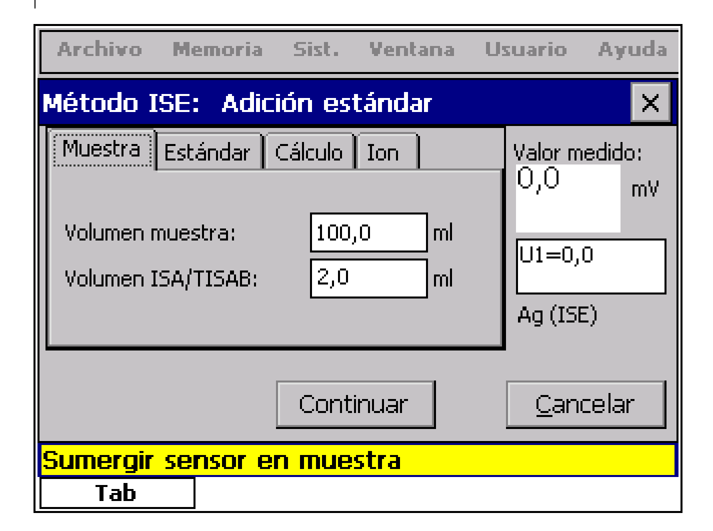
Calibración

3	Efectuar la calibración de dos puntos conforme a las instrucciones (vea la página 104). En el momento en que el valor de la segunda solución estándar de calibración se estabiliza, aparecen, después de la calibración, la pendiente (mV) y la valoración (Error, +++) del electrodo. Aparece el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*.
4	Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración.
5	Con *[OK]* cerrar el registro de calibración. La ventana *Método ISE*: *Adición estándar*. Aparece la tarjeta de registro *Muestra*.

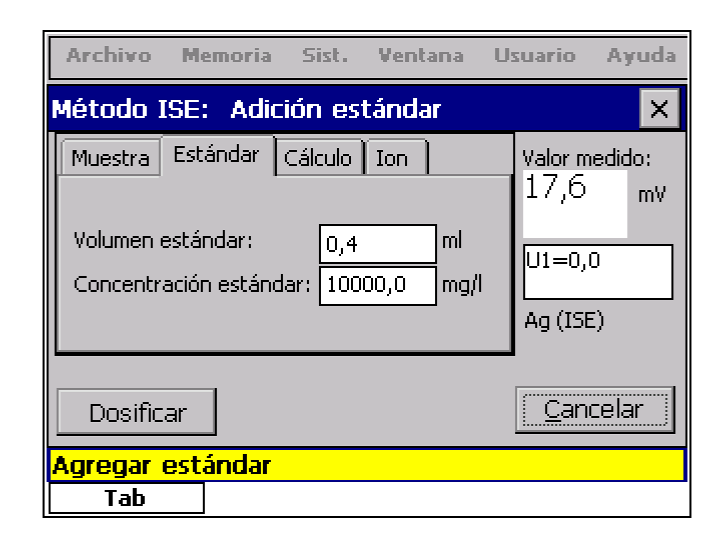
Medición



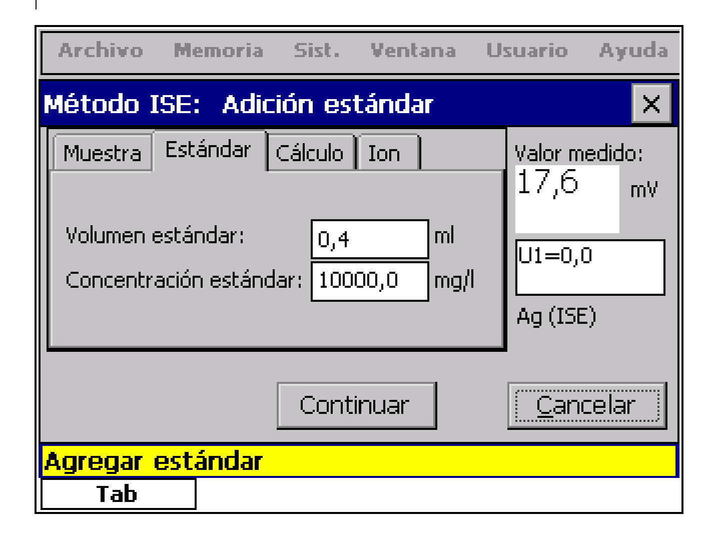
6	En caso dado ingresar en la tarjeta de registro *Muestra* los valores del volumen de la muestra (*Volumen muestra*) y el volumen de la solución ISA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*).
7	Con *[Dosificación]* agregar automáticamente el volumen de la solución SA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*). Después de dosificar aparece el botón *[Continuar]*. o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar manualmente el volumen de la solución ISA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*) configurado.
8	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
9	Sumergir el electrodo en la muestra.



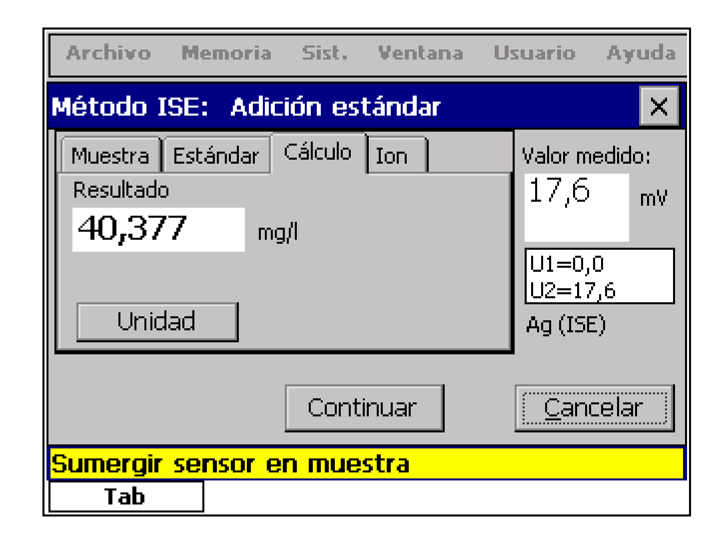
10	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
11	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor de calibración. Se abre la tarjeta de registro *Estándar* con el valor calculado del parámetro.



12	En caso dado ingresare en la tarjeta de registro *Estándar* los valores del *Volumen estándar* y *Concentración estándar*.
13	Con *[Dosificación]* agregar a la muestra automáticamente el volumen de la solución estándar (*Volumen estándar*) o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar manualmente a la muestra el volumen configurado de la solución estándar (*Volumen estándar*).



14	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
15	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor de calibración. Se abre la tarjeta de registro *Cálculo* con el valor calculado del parámetro.



16	En caso dado cambiar la unidad del valor medido con *[Unidad]*.
17	En caso dado visualizar el registro protocolado de la medición actual con *[Registro protocolado]*.
18	Con *[Continuar]* iniciar la medición de otras muestras. Repetir los pasos 5 - 15 con todas las muestras. o bien, Con *[Cancelar]* terminar el método de medición y confirmar la advertencia con *[OK]*. La medición con el método ha terminado.

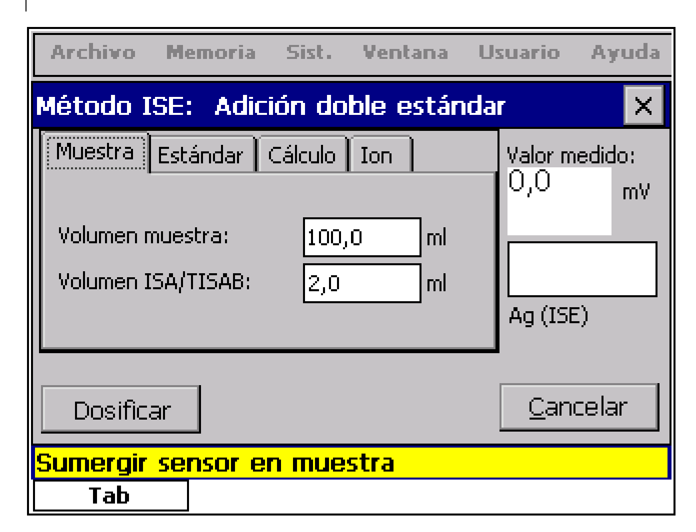
9.6.3 *Adición doble estándar*

El procedimiento *Adición doble estándar* consiste en añadir a la muestra en dos pasos una cantidad conocida de solución estándar.
La primera adición es con el 1 % del volumen de la muestra, la segunda adición, con el 2 % del volumen.

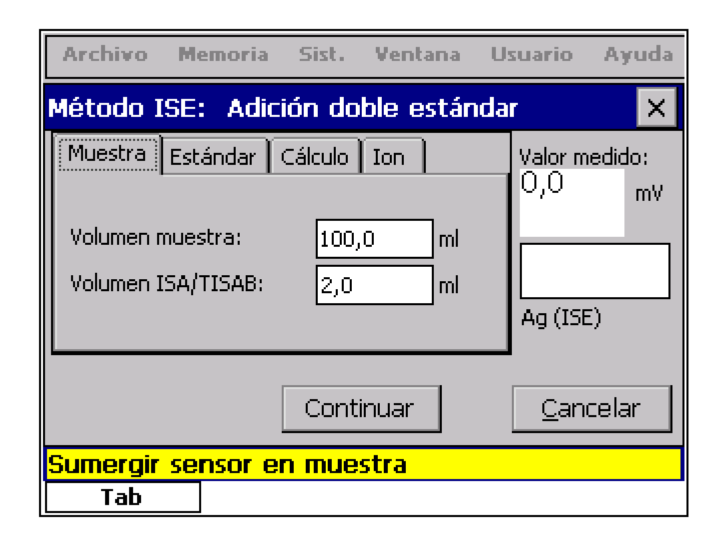
La concentración de iones es determinada por el cambio de potencial entre la primera adición y la segunda adición de solución estándar a la muestra.

Medición

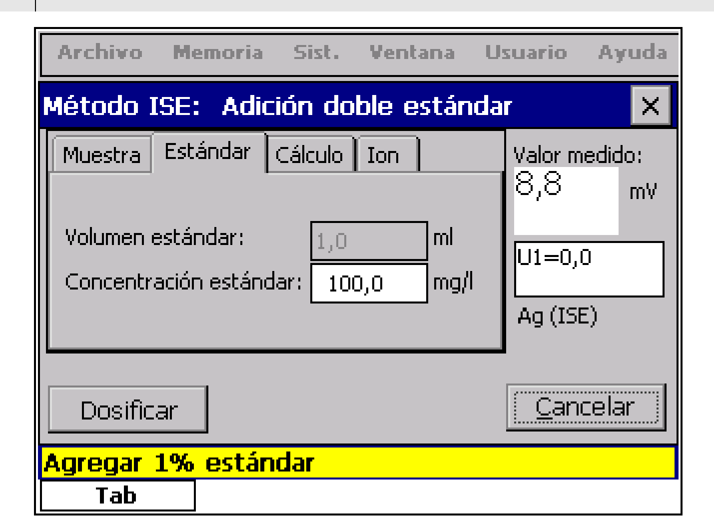
1	Verificar el ion actualmente visualizado. Cuando el ion es visualizado de forma errónea: En el menú *Medición* / *Métodos ISE* / *Tipo de ion* seleccionar el tipo de ion.
2	Seleccionar en el menú *Medición* / *Métodos ISE* el método de medición *Adición doble estándar*. La ventana *Método ISE*: *Adición doble estándar*. La tarjetas de registro *Muestra* está abierta.



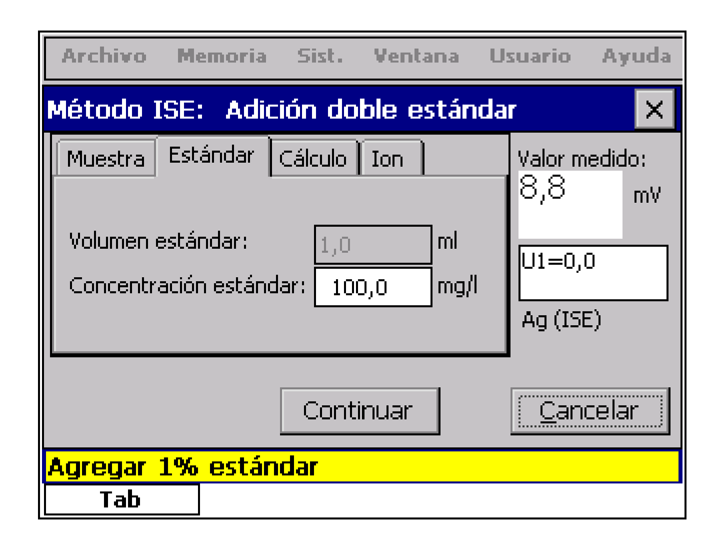
3	En caso dado ingresar en la tarjeta de registro *Muestra* los valores del volumen de la muestra (*Volumen muestra*) y el volumen de la solución ISA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*).
4	Con *[Dosificación]* agregar automáticamente el volumen de la solución SA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*). o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar manualmente el volumen de la solución ISA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*) configurado.



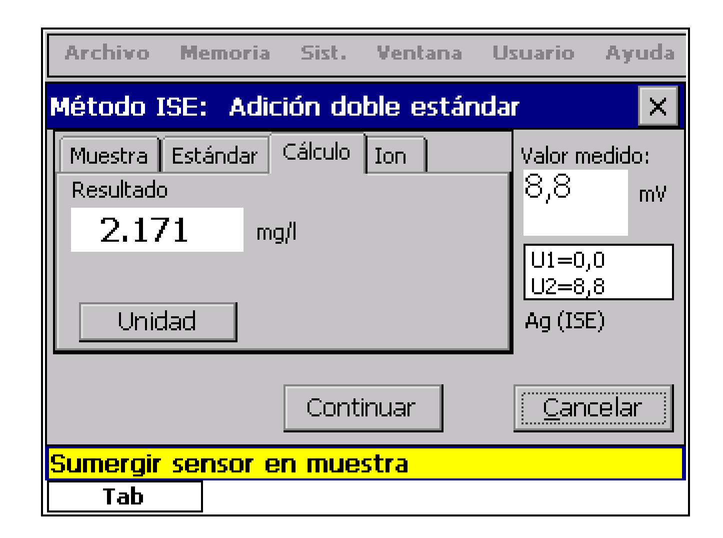
5	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
6	Sumergir el electrodo en la muestra.
7	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Al finalizar la medición se abre la tarjeta de registro *Estándar*.



8	En caso dado ingresar en la tarjeta de registro *Estándar* el valor de *Concentración estándar*.
9	Con *[Dosificación]* agregar a la muestra manualmente el volumen de la solución estándar (*Volumen estándar*) (1 Vol% de la solución de muestra). o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar a la muestra manualmente el volumen de la solución estándar (*Volumen estándar*) (1 Vol% de la solución muestra).



10	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
11	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor medido. Se abre la tarjeta de registro *Estándar*.
12	Con *[Dosificación]* agregar a la muestra manualmente el volumen de la solución estándar (*Volumen estándar*) (2 Vol% de la solución de muestra). o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar a la muestra manualmente el volumen de la solución estándar (*Volumen estándar*) (2 Vol% de la solución muestra).
13	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
14	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor medido. Se abre la tarjeta de registro *Cálculo* con el valor calculado del parámetro.



15	En caso dado cambiar la unidad del valor medido con *[Unidad]*.
16	En caso dado visualizar el registro protocolado de la medición actual con *[Registro protocolado]*.
17	Con *[Continuar]* iniciar la medición de otras muestras. Repetir los pasos 2 - 14 con todas las muestras. o bien, Con *[Cancelar]* terminar el método de medición y confirmar la advertencia con *[OK]*. La medición con el método ha terminado.

9.6.4 *Sustracción estándar*

El procedimiento "sustracción estándar" consiste en añadir a la muestra una cantidad conocida de solución estándar (a modo de agente secuestrante (formador de complejos) o de precipitante, lo que reduce la concentración de iones.

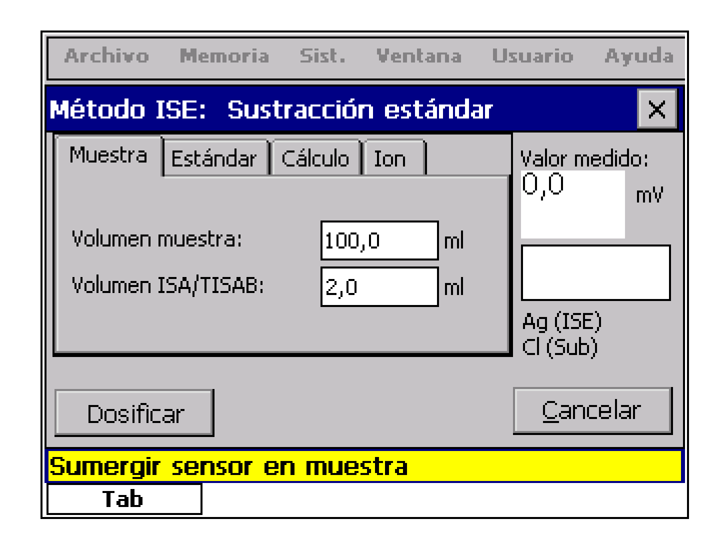
En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1	Verificar el ion actualmente visualizado. Cuando el ion es visualizado de forma errónea: En el menú *Medición* / *Métodos ISE* / *Tipo de ion* seleccionar el tipo de ion.
2	Seleccionar en el menú *Medición* / *Métodos ISE* el método de medición *Sustracción estándar*.

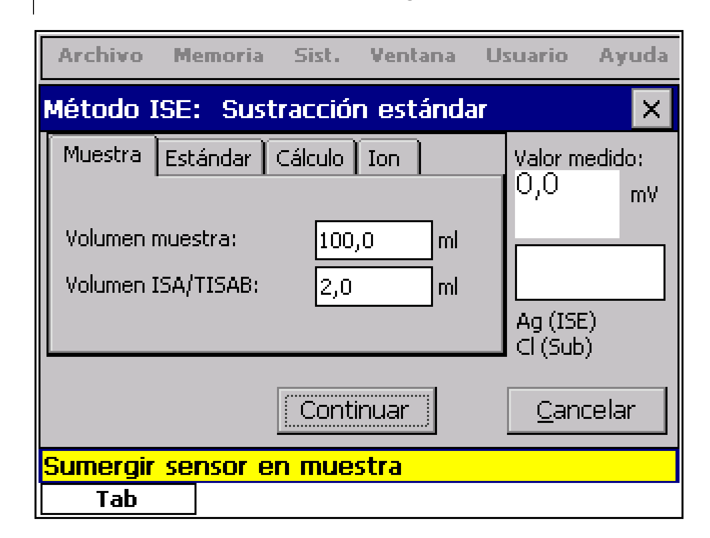
Calibración

3	Efectuar la calibración de dos puntos conforme a las instrucciones (vea la página 104). En el momento en que el valor de la segunda solución estándar de calibración se estabiliza, aparecen, después de la calibración, la pendiente (mV) y la valoración (Error, +++) del electrodo. Aparece el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*.
4	Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración.
5	Con *[OK]* cerrar el registro de calibración. La ventana *Método ISE*: *Sustracción estándar*. Aparece la tarjeta de registro *Muestra*.

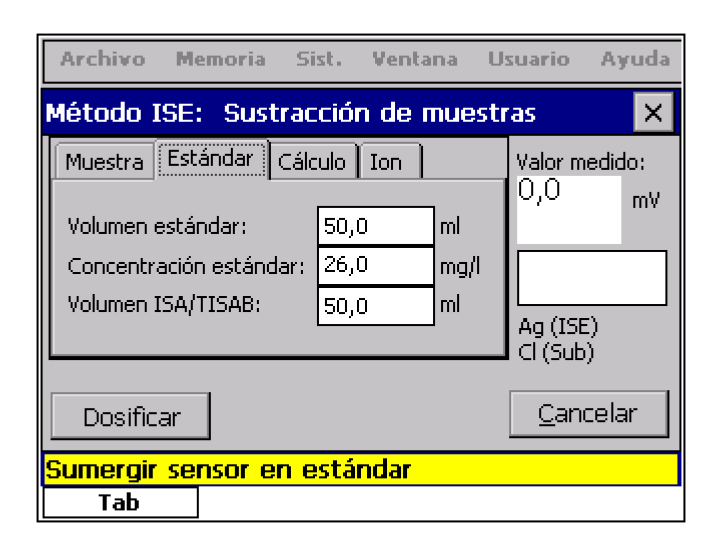
Medición



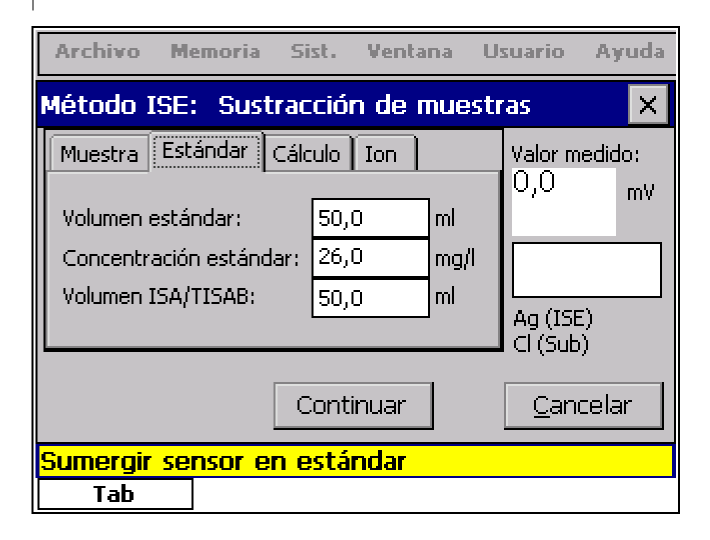
6	En caso dado ingresar en la tarjeta de registro *Muestra* los valores del volumen de la muestra (*Volumen muestra*) y el volumen de la solución ISA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*).
7	Con *[Dosificación]* agregar automáticamente el volumen de la solución SA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*). o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar manualmente el volumen de la solución ISA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*) configurado.



8	Verificar los iones actualmente visualizados. Si el ion del estándard aparece falseado (por ejemplo Cl (Sub): Modificar en la tarjeta de registro *ION* el tipo del ion de la solución estándar [por ejemplo Cl (Sub)]
9	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
10	Sumergir el electrodo en la muestra.
11	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
12	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor medido. Se abre la tarjeta de registro *Estándar*.

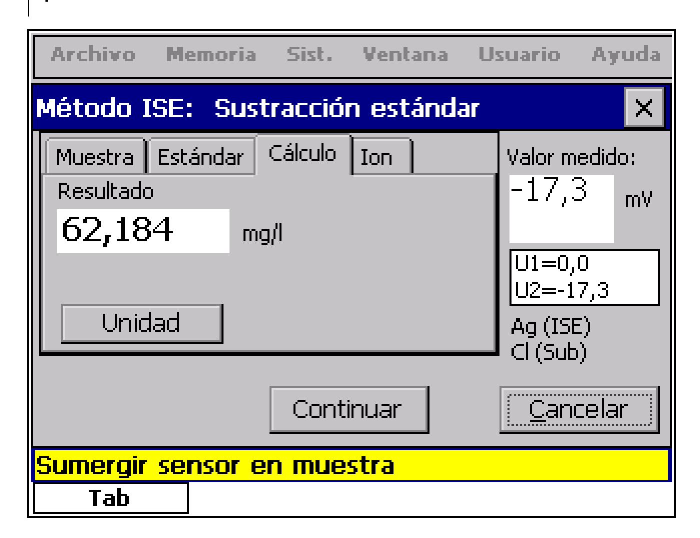


13	En caso dado ingresare en la tarjeta de registro *Estándar* los valores del *Volumen estándar* y *Concentración estándar*.
14	Con *[Dosificación]* agregar automáticamente a la muestra el volumen configurado de la solución estándar (*Volumen estándar*). o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar manualmente a la muestra el volumen configurado de la solución estándar (*Volumen estándar*).



15	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).

16	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor medido. Se abre la tarjeta de registro *Cálculo* con el valor calculado del parámetro.



17	En caso dado cambiar la unidad del valor medido con *[Unidad]*.
18	En caso dado visualizar el registro protocolado de la medición actual con *[Registro protocolado]*.
19	Con *[Continuar]* iniciar la medición de otras muestras. Repetir los pasos 5 - 16 con todas las muestras. o bien, Con *[Cancelar]* terminar el método de medición y confirmar la advertencia con *[OK]*. La medición con el método ha terminado.

9.6.5 *Adición de muestras*

En el procedimiento *Adición de muestras* se añade una cantidad conocida de solución estándar a una muestra.

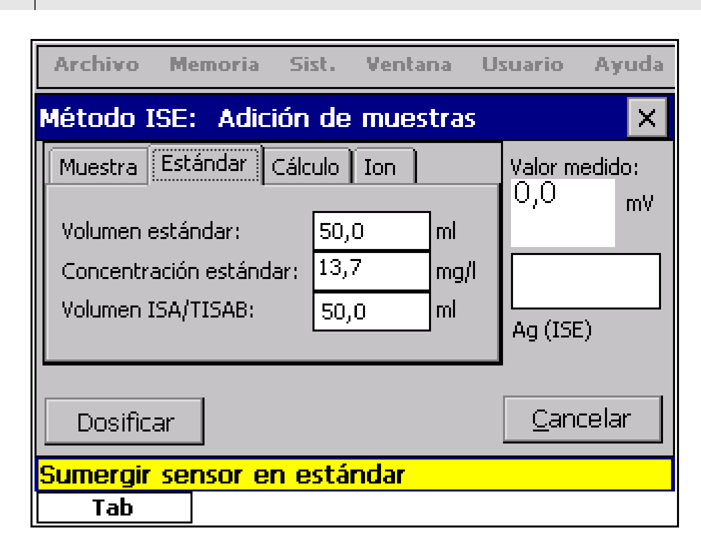
En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1	Verificar el ion actualmente visualizado. Cuando el ion es visualizado de forma errónea: En el menú *Medición* / *Métodos ISE* / *Tipo de ion* seleccionar el tipo de ion.
2	Seleccionar en el menú *Medición* / *Métodos ISE* el método de medición *Adición de muestras*.

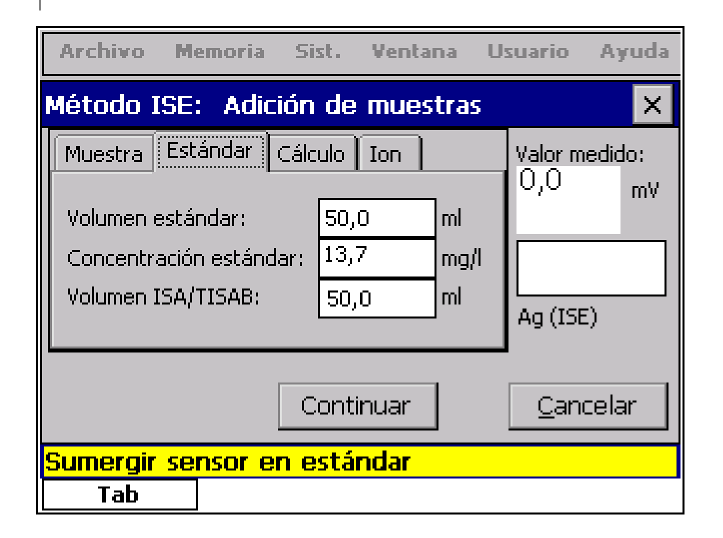
Calibración

3	Efectuar la calibración de dos puntos conforme a las instrucciones (vea la página 104). En el momento en que el valor de la segunda solución estándar de calibración se estabiliza, aparecen, después de la calibración, la pendiente (mV) y la valoración (Error, +++) del electrodo. Aparece el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*.
4	Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración.
5	Con *[OK]* cerrar el registro de calibración. La ventana *Método ISE*: *Adición de muestras*. Aparece la tarjeta de registro *Estándar*.

Medición



6	En caso dado ingresare en la tarjeta de registro *Estándar* los valores del *Volumen estándar*, *Concentración estándar* y *Volumen ISA/TISAB*.
7	Con *[Dosificación]* agregar automáticamente el volumen de la solución SA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*). o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar manualmente el volumen de la solución ISA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*) configurado.



8	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
9	Sumergir el electrodo en la solución estándar.
10	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
11	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor medido. Se abre la tarjeta de registro *Muestra*.

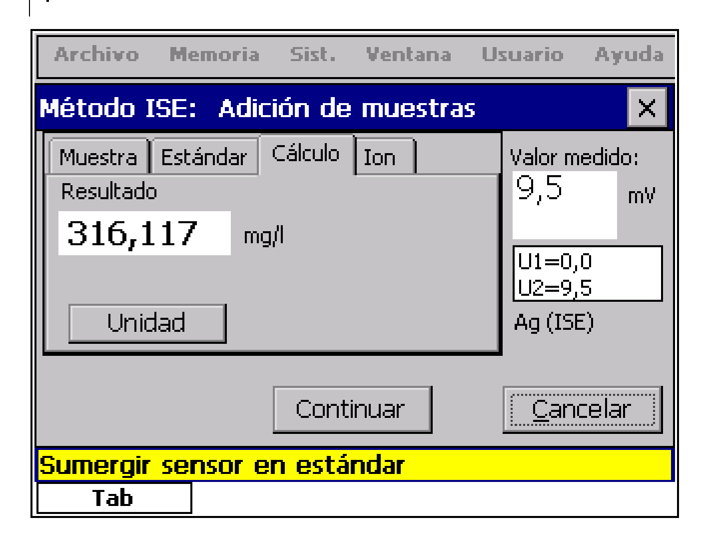


12	En caso dado ingresar en la tarjeta de registro *Muestra* los valores del volumen de la muestra (*Volumen muestra*).
13	Con *[Dosificación]* agregar automáticamente el volumen configurado de la muestra (*Volumen muestra*) a la solución estándar. o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar manualmente el volumen configurado de la muestra (*Volumen muestra*) a la solución estándar.



14	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).

15	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor medido. Se abre la tarjeta de registro *Cálculo* con el valor calculado del parámetro.



16	En caso dado cambiar la unidad del valor medido con *[Unidad]*.
17	En caso dado visualizar el registro protocolado de la medición actual con *[Registro protocolado]*.
18	Con *[Continuar]* iniciar la medición de otras muestras. Repetir los pasos 5 - 15 con todas las muestras. o bien, Con *[Cancelar]* terminar el método de medición y confirmar la advertencia con *[OK]*. La medición con el método ha terminado.

9.6.6 *Sustracción de muestras*

En el procedimiento *Sustracción de muestras* se añade una cantidad conocida de solución estándar a una muestra.

En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

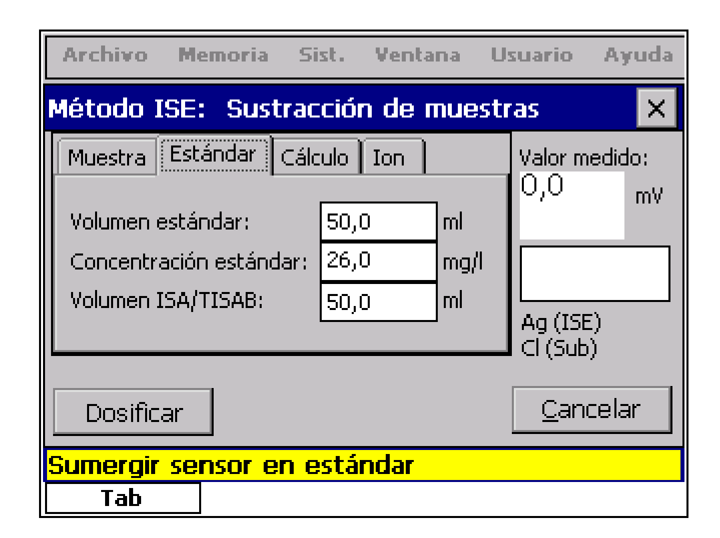
La substracción de muestras es un método indirecto para determinar iones. Este método es aplicado en aquellos casos en que no es posible determinar los iones directamente.

1	Verificar el ion actualmente visualizado. Cuando el ion es visualizado de forma errónea: En el menú *Medición* / *Métodos ISE* / *Tipo de ion* seleccionar el tipo de ion.
2	Seleccionar en el menú *Medición* / *Métodos ISE* el método de medición *Sustracción de muestras*.

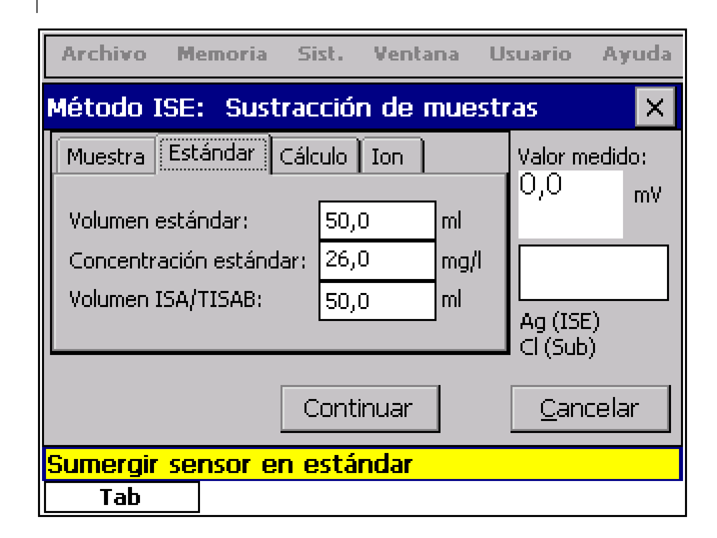
Calibración

3	Efectuar la calibración de dos puntos conforme a las instrucciones (vea la página 104). En el momento en que el valor de la segunda solución estándar de calibración se estabiliza, aparecen, después de la calibración, la pendiente (mV) y la valoración (Error, +++) del electrodo. Aparece el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*.
4	Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración.
5	Con *[OK]* cerrar el registro de calibración. La ventana *Método ISE*: *Sustracción de muestras*. Aparece la tarjeta de registro *Estándar*.

Medición

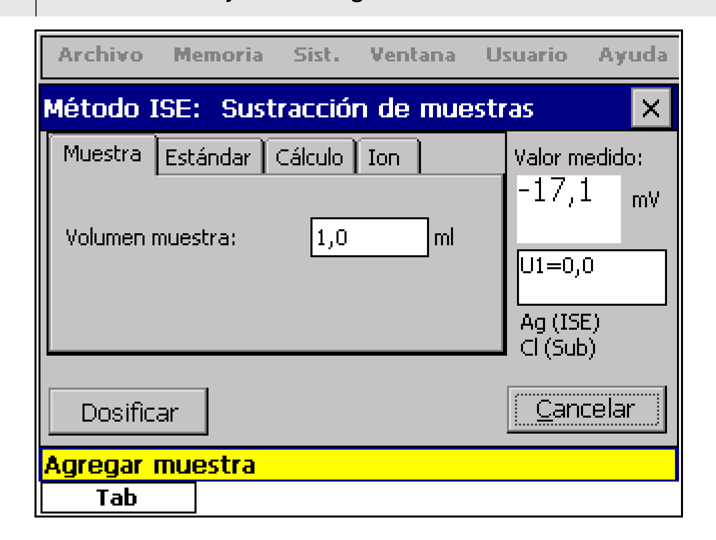


6	En caso dado ingresare en la tarjeta de registro *Estándar* los valores del *Volumen estándar*, *Concentración estándar* y *Volumen ISA/TISAB*.
7	Con *[Dosificación]* agregar automáticamente el volumen de la solución SA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*). o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar manualmente el volumen de la solución ISA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*) configurado.

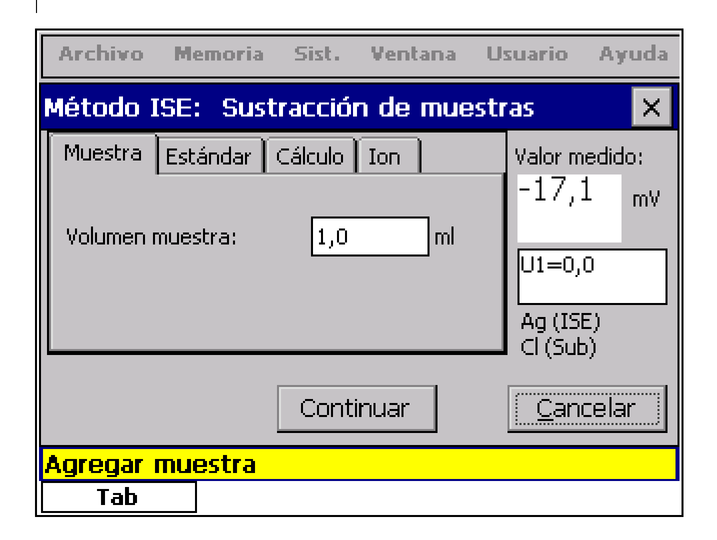


8	Verificar los iones actualmente visualizados. Si el ion del estándard aparece falseado (por ejemplo Cl (Sub): Modificar en la tarjeta de registro *ION* el tipo del ion de la solución estándar [por ejemplo Cl (Sub)]
9	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
10	Sumergir el electrodo en la muestra estándar.

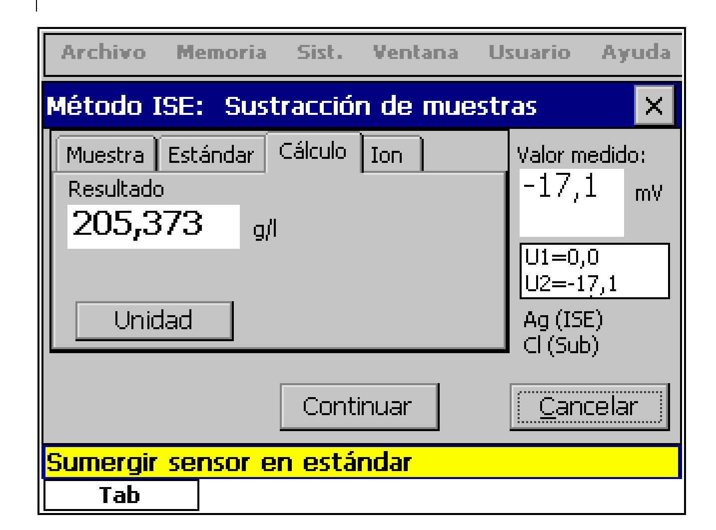
11	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
12	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor medido. Se abre la tarjeta de registro *Muestra*.



13	En caso dado ingresar en la tarjeta de registro *Muestra* el valor del volumen de la muestra (*Volumen muestra*).
14	Con *[Dosificación]* agregar automáticamente el volumen configurado de la muestra (*Volumen muestra*) a la solución estándar. o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar manualmente el volumen configurado de la muestra (*Volumen muestra*) a la solución estándar.



15	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
16	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor medido. Se abre la tarjeta de registro *Cálculo* con el valor calculado del parámetro.



17	En caso dado cambiar la unidad del valor medido con *[Unidad]*.
18	En caso dado visualizar el registro protocolado de la medición actual con *[Registro protocolado]*.
19	Con *[Continuar]* iniciar la medición de otras muestras. Repetir los pasos 5 - 16 con todas las muestras. o bien, Con *[Cancelar]* terminar el método de medición y confirmar la advertencia con *[OK]*. La medición con el método ha terminado.

9.6.7 *Adición del valor en blanco* (adición estándar con corrección del valor en blanco)

El procedimiento "Adición estándar con corrección del valor en blanco" consiste en añadir a la muestra una cantidad determinada de solución estándar en dos pasos.

Con la primera adición se aumenta la concentración de iones en la zona linear de la línea característica de la sonda de medición.

La segunda adición corresponde a la adición estándar.

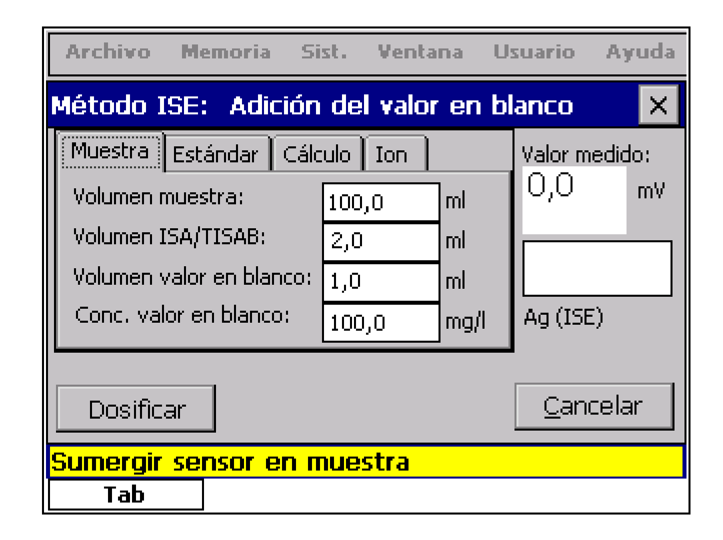
En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1	Verificar el ion actualmente visualizado. Cuando el ion es visualizado de forma errónea: En el menú *Medición* / *Métodos ISE* / *Tipo de ion* seleccionar el tipo de ion.
2	Seleccionar en el menú *Medición* / *Métodos ISE* el método de medición *Adición del valor en blanco*.

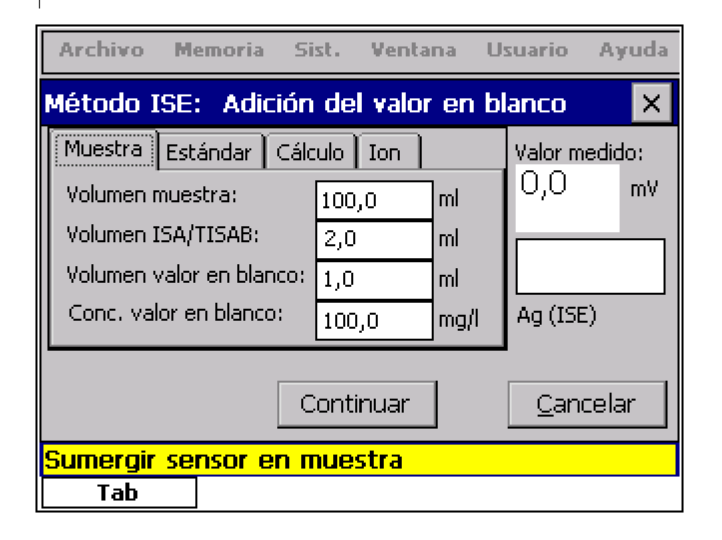
Calibración

3	Efectuar la calibración de dos puntos conforme a las instrucciones (vea la página 104). En el momento en que el valor de la segunda solución estándar de calibración se estabiliza, aparecen, después de la calibración, la pendiente (mV) y la valoración (Error, +++) del electrodo. Aparece el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*.
4	Con *[OK]* confirmar el texto informativo *Aceptar calibración y abandonar*. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración.
5	Con *[OK]* cerrar el registro de calibración. La ventana *Método ISE*: *Adición del valor en blanco*. Aparece la tarjeta de registro *Muestra*.

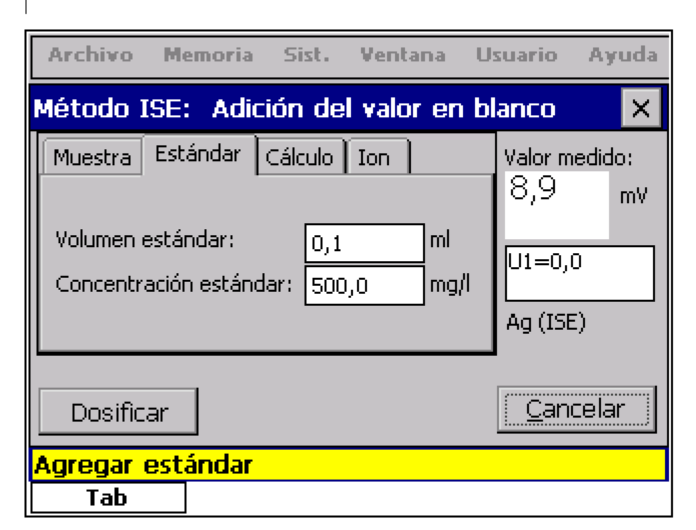
Medición



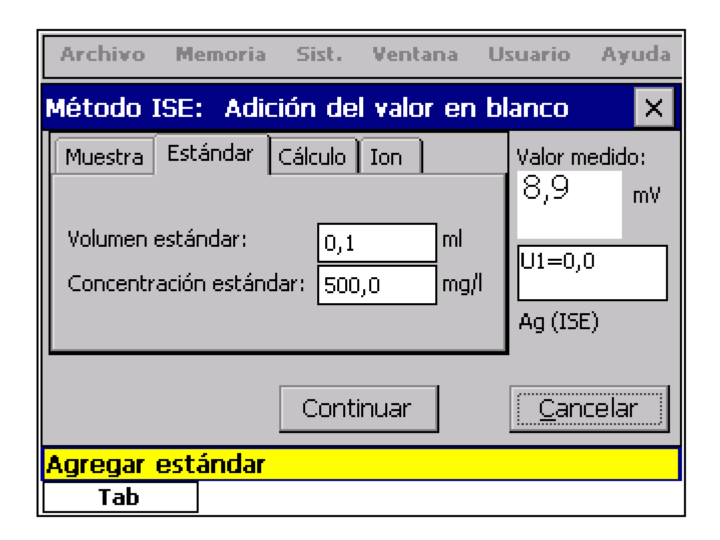
6	Ingresar los siguientes valores en la tarjeta de registro *Muestra*: ● el volumen de la muestra (*Volumen muestra*) ● el volumen de la solución ISA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*) ● el volumen de la solución de valores en blanco (*Volumen valor en blanco*) ● la concentración de la solución de valores en blanco (*Conc. valor en blanco*).
7	Con *[Dosificación]* agregar automáticamente el volumen configurado de la solución ISA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*) y el volumen del valor en blanco (volumen estándar). o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar manualmente el volumen configurado de la solución ISA/TISAB (*Volumen ISA/TISAB*) y el volumen del valor en blanco (volumen estándar).



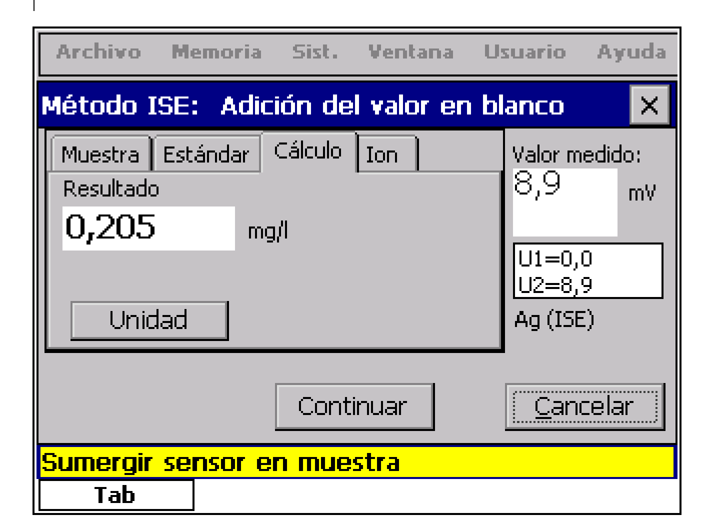
8	Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
9	Sumergir el electrodo en la muestra preparada con la solución de valor en blanco.
10	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
11	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor medido. Se abre la tarjeta de registro *Estándar*.



12	En caso dado ingresare en la tarjeta de registro *Estándar* los valores del *Volumen estándar* y *Concentración estándar*.
13	Con *[Dosificación]* agregar automáticamente a la muestra el volumen configurado de la solución estándar (*Volumen estándar*). o bien, Cuando no está activado el control de buretas: Agregar manualmente a la muestra el volumen configurado de la solución estándar (*Volumen estándar*).



14	Con *[Continuar]* iniciar la medición. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
15	Esperar el fin de la medición con control de estabilidad. o bien, Con *[OK]* aceptar el valor medido. Se abre la tarjeta de registro *Cálculo* con el valor calculado del parámetro.



16	En caso dado cambiar la unidad del valor medido con *[Unidad]*.
17	En caso dado visualizar el registro protocolado de la medición actual con *[Registro protocolado]*.

18	Con *[Continuar]* iniciar la medición de otras muestras. Repetir los pasos 5 - 15 con todas las muestras. o bien, Con *[Cancelar]* terminar el método de medición y confirmar la advertencia con *[OK]*. La medición con el método ha terminado.

10 Conductibilidad

10.1 Información general

Ud. puede medir los siguientes parámetros:

- Conductibilidad
- Resistencia específica
- Salinidad
- Residuo seco de filtración (TDS)

El instrumento dispone de las siguientes funciones:

- AutoRange (selección automática del rango de medición). Esta función hace que el instrumento, al sobrepasar el rango de medición, cambie automáticamente al siguiente rango de medición más alto y que luego vuelva al rango en que se encontraba. Así el instrumento mide siempre en el rango de medición con la resolución más alta posible.
- Control de estabilidad para verificar la estabilidad de la señal de medición. Esta función garantiza la reproducibilidad de la señal de medición. El color de fondo es rojo mientras el valor medido no sea estable. Cuando el valor medido es estable, el color de fondo cambia a verde.

Medición de la temperatura

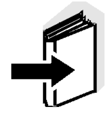
Las células conductímetras LF413T(-ID) y LF313T(-ID) poseen un sensor térmico integrado.

10.2 Medir la conductibilidad

10.2.1 Actividades preparativas

Antes de comenzar con sus mediciones, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

1	Conectar la célula conductímetra al instrumento.
2	Marcar en la indicación del valor medido el canal de la célula conductímetra.
3	En caso dado, seleccionar con **<MODE>**el parámetro.
4	Compruebe si la configuración *Constante celular* es la adecuada para la célula conductímetra conectada. En caso dado, corregir la configuración.

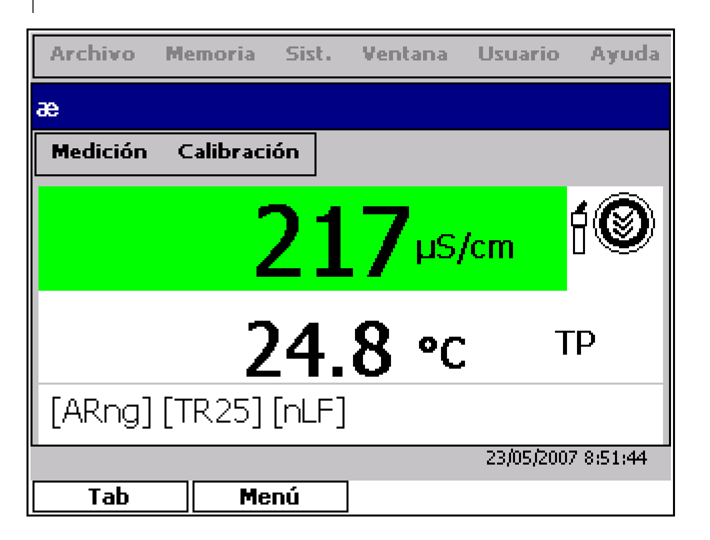


Observación
En el menú de medición de la conductibilidad se selecciona la célula de medición y aquí se ajusta también la constante celular (vea la página 140). El valor de la constante celular a ser asignado se toma del manual de instrucciones de operación de la célula de medición, o bien, está grabado / estampado en la célula misma.
En las células conductímetricas ID (con número de identificación) están guardadas en el sensor la constante celular utilizada de último y otras configuraciones (vea la página 17).

10.2.2 Medir

Ud. puede efectuar mediciones de conductibilidad de la siguiente manera:

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme a la página 137.
2	Sumergir la célula conductímetra en la solución de medición.



Seleccionar el parámetro indicado

Con **<MODE>** Ud. puede alternar entre las siguientes indicaciones:

- Conductibilidad [µS/cm] / [mS/cm]
- Resistencia específica [kΩ·cm] / [MΩ·cm]
- Salinidad SaL [ ]
- Resíduo seco remanente de filtración TDS [mg/l]

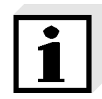
El factor para calcular el residuo seco de filtración está ajustado de fábrica en 1,00. Para su finalidad específica, Ud. puede ajustar este factor a un valor entre 0,40 y 1,00. La configuración del factor se hace en el menú *Medición* / *Asignar factor TDS...*.

Control de estabilidad

La función 'control de estabilidad' verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido. El color de fondo es rojo mientras el valor medido no sea estable.

Independiente de la configuración del *Control de estabilidad autom.* (vea la página 61) en el menú *Sist.* puede Ud. iniciar la función *Control de estabilidad* manualmente en todo momento.

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal de la célula conductímetra.
2	En caso dado, seleccionar con **<MODE>**el parámetro.
3	Con **<SC>** 'congelar' el parámetro. El display cambia eventualmente a la representación correspondiente al canal seleccionado. En el renglón de indicación del estado aparece [SC].
4	Con **<OK>** activar la función *Control de estabilidad*. Mientras el valor medido no cumpla con el criterio de estabilidad, aparece el fondo de color rojo. En el momento en que el instrumento reconoce un valor medido estable, el color de fondo cambia a verde. Los datos de medición actuales son transferidos a la interfase. Aquellos valores medidos de todos los canales que cumplen con el criterio del control de estabilidad, son identificados adicionalmente con SC



Observación
Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control de estabilidad* a mano por medio de **<OK>**. Si Ud. finaliza prematuramente la función *Control de estabilidad*, los datos de medición actuales no son transferidos a la interfase.

5	Con **<SC>** o bien **<MODE>** liberar el parámetro 'congelado'. Desaparece la indicación del estado [SC].

Criterios

El instrumento verifica la estabilidad del valor medido por medición de la temperatura. Teniendo las mismas condiciones de medición, vale siempre:

Magnitud de medición	Reproducibilidad	Tiempo de respuesta
Temperatura	mejor 0,02 °C	> 10 segundos

10.2.3 Configuración de mediciones

Para las células conductímetras se tienen las siguientes configuraciones de medición:

Opción	Configuración	Explicación
Medición		
Constante celular		
Constante celular calibrada		Células de medición, cuya constante celular es determinada por calibración con el estándard de control KCL (cloruro potásico) (rango de calibración vea la página 155). La constante celular aparece en el renglón de indicación del estado.
Constante celular configurable...		Células de medición cualesquiera con constante celular ajustable libremente entre 0,250 y 25,000 cm^{-1}.
LF 313T configurable...		Célula de medición LF 313T(-ID), constante celular nominal 0,100 cm^{-1}. La constante celular puede ser ajustada en el rango entre 0,090 y 0,110 cm^{-1}.
LF 213T		Célula de medición con una constante celular nominal de 0,010 cm^{-1}. La constante celular está ajustada de fijo.
Coeficiente de temperatura		
TC nLF		Compensación de temperatura no linear
TC Lin...	*0.000 ... 3.000 %/K*	Coeficiente de temperatura de la compensación linear de temperatura
TC off		Sin compensación de temperatura.

Opción	**Configuración**	**Explicación**
Medición		
TC nLin1......TC nLin4...		Medición con coeficiente de temperatura ingresado manualmente o bien, con el coeficiente calculado.
Temperatura de referencia	– *Tref 25* – *Tref 20*	Temperatura de referencia
Asignar factor TDS...	*0.40* ... 1.00	factor TDS Esta configuración está disponible sólo para el parámetro TDS. Cuando se emplea un factor TDS, aparece en el renglón de indicación del estado.
Alternativa TP	(✓)	(✓) = se está empleando un sensor térmico alternativo
Configuración man. Temp...	*-35 ... +150 °C*	Ingreso de la temperatura medida manualmente. Sólo para mediciones sin sensor térmico externo.
Reset Cond		Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea la página 63).
Registrador		Iniciar el registro escrito (vea la página 169).

10.2.4 Determinar/ajustar la compensación de temperatura

La conductibilidad de soluciones acuosas queda determinada principalmente por la temperatura y la concentración de la materia disuelta.

Temperatura de referencia

Para poder comparar valores que han sido obtenidos a diferentes temperaturas, es necesario hacerlos corresponder a una temperatura de referencia. Por lo tanto, al indicar la conductibilidad es necesario hacerlo siempre con respecto a una temperatura de referencia.

Compensación de temperatura

Mediante la compensación de temperatura se calcula la conductibilidad correspondiente a la temperatura de referencia, en función del valor medido a cualquier temperatura.
Para hacerlo, hay que conocer la dependencia de la conductibilidad de la solución con respecto a la temperatura (dependencia linear o bien, no linear).

Las características de la solución de medición indican generalmente cual es el método más apropiado para compensar la temperatura.

Características de las soluciones de medición	Procedimiento para la compensación de temperatura
● diluida ● rango de temperatura grande	no linear(*TC nLF*)
● diluida ● rango de temperatura pequeño	linear (*TC lin*)
● concentrada ● rango de temperatura grande	no linear (*TC nLin1*...2)
● gran rango de concentración ● rango de temperatura grande	no linear (*TC nLin3*, *TC nLin4*)

El aparato tiene archivadas en memoria las dependencias lineares y no lineares adecuadas para soluciones de medición diluidas.
Para las demás soluciones de medición puede Ud. determinar, con las funciones que le ofrece el ProLab 4000, para cada caso la dependencia de la conductibilidad con respecto a la temperatura, y de ser necesario, con respecto a la concentración.

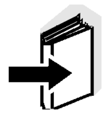
Compensación de temperatura para soluciones diluidas

Para la medición de soluciones acuosas,

- en el rango de baja concentración (soluciones diluidas)
- en el rango de temperaturas bajas (lT - Trefl < 10 K)
- con temperatura de referencia fija de 20 °C o 25 °C

son especialmente aptos los procedimientos de compensación linear (TC lin) y no linear (TC nLF) de la temperatura.

La base para el cálculo de la compensación de temperatura es la temperatura de referencia 20 °C o bien, 25 °C, asignada previamente. En el display aparece el valor elegido *[TR20]* o bien, *[TR25]*.



Observación
La temperatura de referencia y la compensación de temperatura se ajustan a través del menú *Medición* (vea la página 140).

Sugerencias de aplicación

Para trabajar con las soluciones de medición indicadas en la tabla, asigne las siguientes compensaciones de temperatura:

Muestra de medición	Compensación de temperatura	Indicación en el display
Aguas naturales (subterráneas, superficiales y agua potable)	*nLFsegún EN 27 888*	*nLF*
Agua purísima	*nLFsegún EN 27 888*	*nLF*
Agua de mar (salinidad)	Automáticamente *nLF* según IOT	*Sal*, *nLF*
Otras soluciones acuosas diluidas dependientes de la temperatura en forma conocida	Compensación de temperatura linear coeficiente de temperatura configurable en el rango de 0,001 ... 3,000 %/K	*Lln*
Soluciones con dependencia desconocida de la temperatura	sin compensación de temperatura	

Compensación de temperatura para soluciones concentradas

Para la medición de soluciones acuosas,

- en el rango de alta concentración
- en el rango de temperaturas altas (lT - Trefl < 10 K)
- con temperatura de referencia configurable libremente

son especialmente aptos los procedimientos con compensación no linear de temperatura, determinada individualmente (denominación: *TC nLin1* ... 4).
Los métodos de compensación de temperatura se diferencian entre sí por la manera de determinar la dependencia de la temperatura y de la concentración.

Procedimiento	**Manera de determinar la dependencia de la temperatura (y de la dependencia de la concentración)**
TC nLin1	Los coeficiente de temperatura (por ejemplo obtenidos de la literatura especializada) pueden ser seleccionados e ingresados manualmente.
TC nLin2	• con un estándar de concentración conocida • a diferentes temperaturas
TC nLin3	• con varios estándares de concentración conocida • a diferentes temperaturas
TC nLin4	• con varios estándares de concentración desconocida (elaborados por dilución equidistante) • a diferentes temperaturas

10.2.5 Seleccionar la compensación de temperatura no linear *TC nLF*

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal de la célula conductímetra.
2	En caso dado, seleccionar con **<MODE>**el parámetro.
3	Con *Medición* / *Coeficiente de temperatura* / *TC nLF* seleccionar la compensación de temperatura no linear. En el renglón de indicación del estado aparece [nlF].

10.2.6 Seleccionar la compensación de temperatura linear *TC Lin...*

El coeficiente para la compensación linear de temperatura puede ser ajustado en el rango entre 0,001 y 3,000 %/K.

La compensación linear de temperatura es realizada conforme a la siguiente ecuación:

$$\mathbf{X_{Tref} = X_T / (1 + [TC/100]\cdot[T\text{-}TRef])}$$

X_T	=	Conductibilidad a la temperatura T	[S/cm]
X_{Tref}	=	Conductibilidad a la temperatura de referencia Tref	[S/cm]
TC	=	Coeficiente de temperatura	[%/K]
T	=	Temperatura	[°C]
Tref	=	Temperatura de referencia	[°C]

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal de la célula conductímetra.
2	En caso dado, seleccionar con **<MODE>**el parámetro.
3	Con *Medición* / *Coeficiente de temperatura* / *TC Lin...* abrir la ventanilla de ingreso del coeficiente de temperatura para la compensación de temperatura linear.
4	Ingresar el coeficiente de temperatura y confirmar con **<OK>**. En el renglón de indicación del estado del canal de medición aparece [Lin].

10.2.7 Seleccionar la compensación no linear de temperatura *TC nLin1* y configurarla

La compensación no linear de temperatura es realizada conforme a la siguiente ecuación:

$$X_{Tref} = X_T / (1 + TC_1 \cdot [T\text{-}TRef] + TC_2 \cdot [T\text{-}TRef]^2)$$

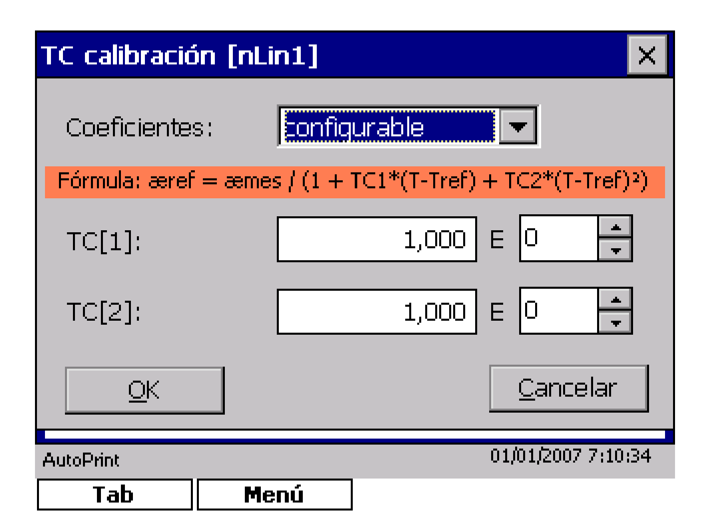
X_T	=	Conductibilidad a la temperatura T	[S/cm]
X_{Tref}	=	Conductibilidad a la temperatura de referencia Tref	[S/cm]
TC_1	=	coeficiente de temperatura 1	[1/°C]
TC_2	=	coeficiente de temperatura 2	[1/°C^2]
T	=	Temperatura	[°C]
Tref	=	Temperatura de referencia	[°C]

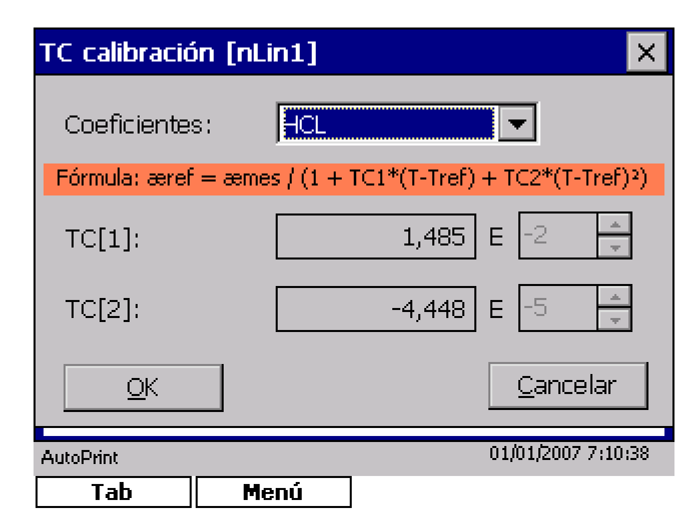
La ecuación contiene dos coeficientes de temperatura TC_1 y TC_2. El instrumento de medición ProLab 4000 posee los coeficientes de temperatura TC_1 y TC_2 aptos para las siguientes soluciones de medición:

	HCl	**NaOH**	**NaCl**	**KCl**
Concentración c [mol/l]	1,0	0,67	0,85	0,67
Validez de la temperatura [°C]	0 … 55	0 … 40	0 … 40	0 … 40
Tref [°C]	25	25	25	25

Para las soluciones que no están listadas aquí, encontrará coeficientes de temperatura aptos TC_1 y TC_2, por ejemplo en las tablas en la literatura especializada, para ingresarlas en el instrumento.

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal de la célula conductímetra.
2	En caso dado, seleccionar con **<MODE>**el parámetro.
3	Con *Calibración* / *TC calibración* / *TC nLin1...* abrir la ventanilla de ingreso del coeficiente de temperatura.

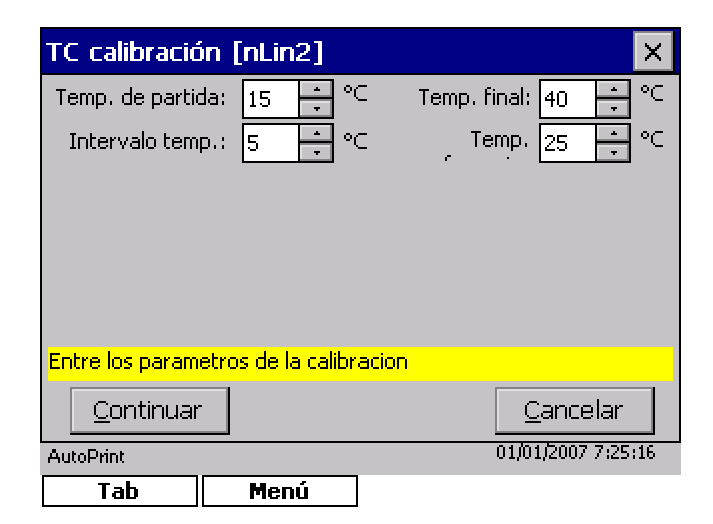




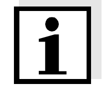
4	seleccionar una solución de medición con coeficiente definido (*NaCl*, *KCl*, *NaOH*, *HCl*) o bien, seleccionar los coeficientes configurables (*configurable*). Al seleccionar la solución de medición, aparecen los coeficiente de temperatura archivados en memoria.
5	Sólo en el caso de coeficiente de temperatura seleccionables libremente: Siempre ingresar los coeficientes de temperatura con su exponente (unidad: 1/°C o bien, 1/°C^2).
6	Con **<OK>** confirmar el ingreso. En el renglón de indicación del estado del canal de medición aparece [nLin1].

10.2.8 Seleccionar y determinar la compensación no linear de temperatura *TC nLin2*

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal de la célula conductímetra.
2	En caso dado, seleccionar con **<MODE>**el parámetro.
3	Sumergir la célula conductímetra en la solución de medición.
4	Con *Calibración* / *TC calibración* / *TC nLin2* abrir la ventanilla de ingreso para la medición de la dependencia de la temperatura.

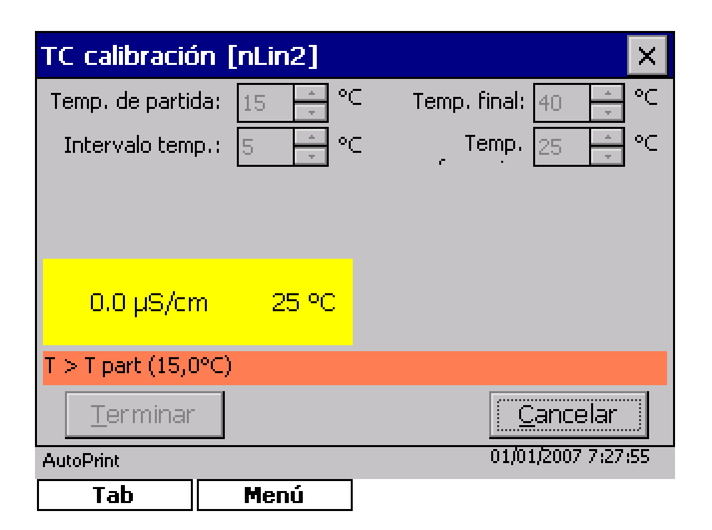


5	Ingresar la temperatura inicial, la temperatura final, el intervalo y la temperatura de referencia y confirmar con *[Continuar]*. El display presenta ● el valor actual de la conductibilidad ● la temperatura actual ● información sobre la temperatura nominal del siguiente punto de medición y la diferencia entre la temperatura actual y la temperatura nominal



Observación
El método de medición puede ser inicializado sólo si *Temp.referencia*, *Temp.de partida* y *Intervalo de temp.* han sido seleccionadas de tal manera, que la temperatura de referencia corresponda a la temperatura nominal de uno de los puntos de medición: *Temp.referencia* = *Temp.de partida* + x* *Intervalo de temp.*

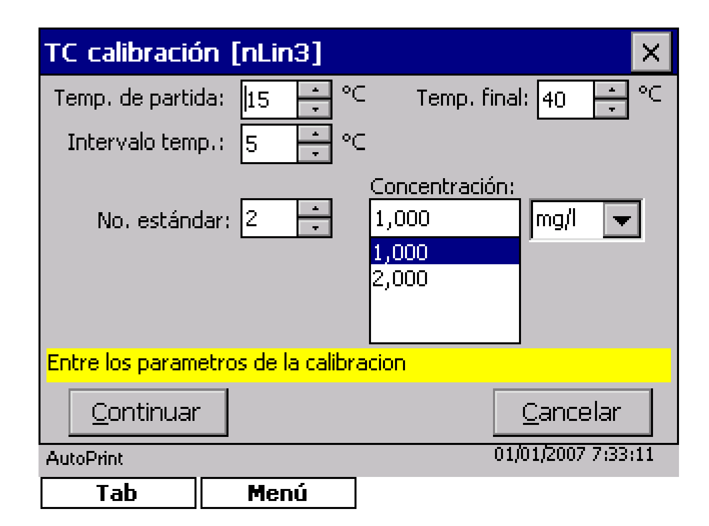
6	Temperar la solución de medición a la temperatura de partida *Temp.de partida* (calentar o enfriar). En el momento en que se alcanza la temperatura del punto de medición y el instrumento reconoce un valor estable, comienza automáticamente la medición y los conjunto de datos son archivados en memoria. Una vez finalizada la medición aparece en el display la información sobre el siguiente punto de medición con su temperatura nominal y la diferencia entre la temperatura actual y la temperatura nominal



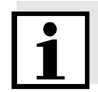
7	Calentar o enfriar lentamente la solución de medición, hasta alcanzar la temperatura final *Temperatura final*. En el momento en que se alcanza la temperatura nominal de un punto de medición, el sistema archiva en memoria un conjunto de datos. Al término de la calibración aparece el registro de calibración correspondiente con el coeficiente de temperatura calculado. Si la calibración ha sido exitosa, el sistema archiva en memoria la dependencia de temperatura que ha ido determinada para el método *TC nLin2*, y la usa en otras mediciones con este método.
8	Con *[Continuar]* confirmar el registro protocolado. En el renglón de indicación del estado del canal de medición aparece [nLin2].

10.2.9 Seleccionar y determinar la compensación no linear de temperatura *TC nLin3*

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal de la célula conductímetra.
2	En caso dado, seleccionar con **<MODE>**el parámetro.
3	Sumergir la célula conductímetra en la solución de medición.
4	Con *Calibración* / *TC calibración* / *TC nLin3* abrir la ventanilla de ingreso para la medición de la dependencia de la temperatura.



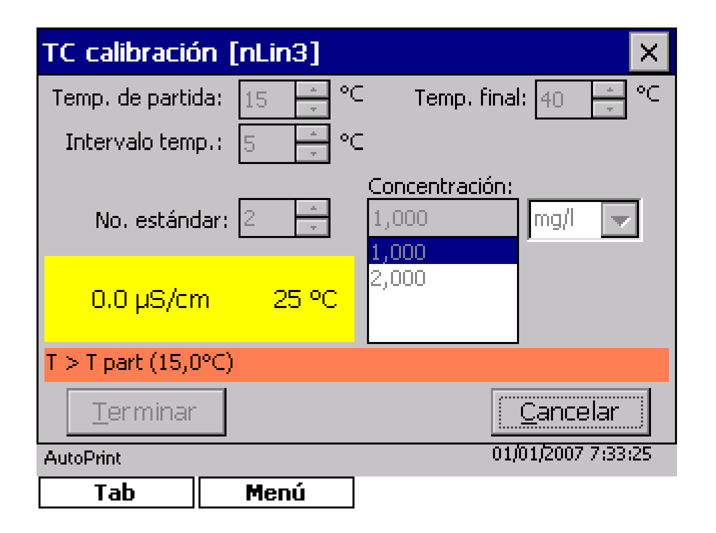
5	Ingresar la temperatura inicial (*Temp.de partida*), la temperatura final (*Temperatura final*) y el intervalo de temperatura (*Intervalo de temp.*). Ingresar la cantidad de estándares y las concentraciones correspondientes. La unidad de la concentración ingresada aquí aparece en la indicación del valor medido, al finalizar la calibración, también como unidad.
6	Confirmar con *[Continuar]*. El display presenta ● el valor actual de la conductibilidad ● la temperatura actual ● información sobre la temperatura nominal del siguiente punto de medición y la diferencia entre la temperatura actual y la temperatura nominal



Observación
El método de medición puede ser inicializado sólo si *Temp.referencia*, *Temp.de partida* y *Intervalo de temp.* han sido seleccionadas de tal manera, que la temperatura de referencia corresponda a la temperatura nominal de uno de los puntos de medición: *Temp.referencia* =

Temp.de partida + x* *Intervalo de temp.*

7	Calentar o enfriar la solución de medición (estándar 1) hasta alcanzar la temperatura inicial *Temp.de partida*. En el momento en que se alcanza la temperatura del punto de medición y el instrumento reconoce un valor estable, comienza automáticamente la medición y los conjunto de datos son archivados en memoria. Una vez finalizada la medición aparece en el display la información sobre el siguiente punto de medición con su temperatura nominal y la diferencia entre la temperatura actual y la temperatura nominal



8	Calentar o enfriar lentamente la solución de medición (estándar 1) hasta alcanzar la temperatura final *Temperatura final*. En el momento en que se alcanza la temperatura nominal de un punto de medición, el sistema archiva en memoria un conjunto de datos. Después de finalizar la serie de mediciones con la solución (estándar 1), aparece el registro protocolado.
9	Con *[Continuar]* confirmar el registro protocolado.
10	Repetir los pasos 5 al 8 con todas las demás soluciones de medición (estándar 2 hasta x). Al término de la calibración aparece el registro de calibración correspondiente con el coeficiente de temperatura calculado. Si la calibración ha sido exitosa, el sistema archiva en memoria la dependencia de temperatura que ha ido determinada para el método *TC nLin3*, y la usa en otras mediciones con este método.
11	Con *[Continuar]* confirmar el registro protocolado. En el renglón de indicación del estado del canal de medición aparece [nLin3].

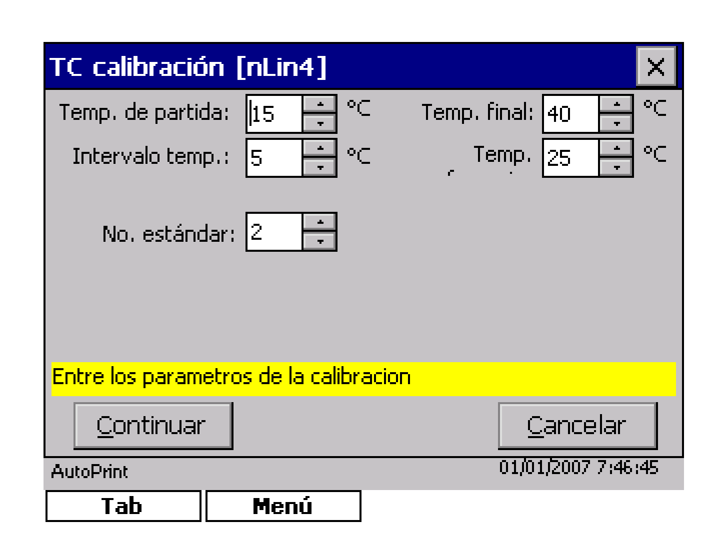
10.2.10 Seleccionar y determinar la compensación no linear de temperatura *TC nLin4*

Actividades preparativas

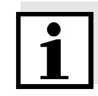
La compensación de temperatura no linear *TC nLin4* es determinada en base a varios estándares de concentración desconocida.
Los estándares necesarios los prepara Ud. mismo por dilución equidistante del estándar con la concentración más alta, por ejemplo:

	Estándar con la más alta concentración partes en volumen en %	**agua desionizada** partes en volumen en %
estándar 1	100	0
estándar 2	95	5
estándar 3	90	10
estándar 4	85	15
estándar 5	80	20

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal de la célula conductímetra.
2	En caso dado, seleccionar con **<MODE>** el parámetro.
3	Sumergir la célula conductímetra en la solución de medición.
4	Con *Calibración* / *TC calibración* / *TC nLin3* abrir la ventanilla de ingreso para la medición de la dependencia de la temperatura.

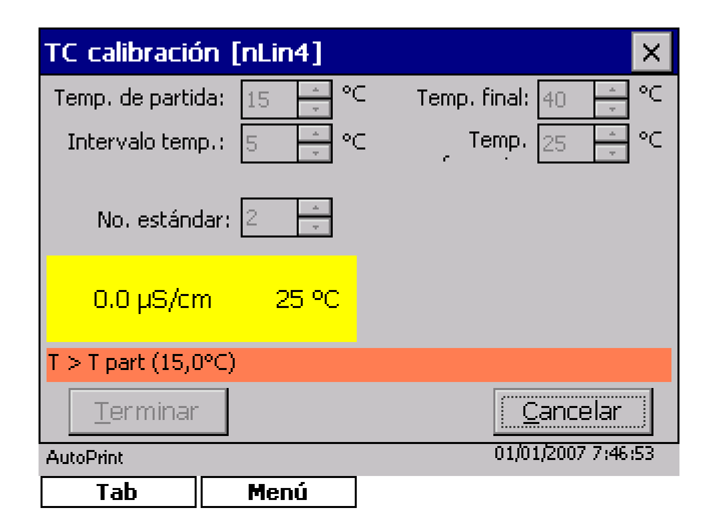


5	Ingresar la temperatura inicial, la temperatura final y el intervalo de temperatura. Ingresar la cantidad de estándares y confirmar con *[Continuar]*. El display presenta ● el valor actual de la conductibilidad ● la temperatura actual ● información sobre la temperatura nominal del siguiente punto de medición y la diferencia entre la temperatura actual y la temperatura nominal



Observación
El método de medición puede ser inicializado sólo si *Temp.referencia*, *Temp.de partida* y *Intervalo de temp.* han sido seleccionadas de tal manera, que la temperatura de referencia corresponda a la temperatura nominal de uno de los puntos de medición: *Temp.referencia* = *Temp.de partida* + x* *Intervalo de temp.*

6	Calentar o enfriar la solución de medición (estándar 1) hasta alcanzar la temperatura inicial *Temp.de partida*. En el momento en que se alcanza la temperatura del punto de medición y el instrumento reconoce un valor estable, comienza automáticamente la medición y los conjunto de datos son archivados en memoria. Una vez finalizada la medición aparece en el display la información sobre el siguiente punto de medición con su temperatura nominal y la diferencia entre la temperatura actual y la temperatura nominal



7	Calentar o enfriar lentamente la solución de medición (estándar 1) hasta alcanzar la temperatura final *Temperatura final*. En el momento en que se alcanza la temperatura nominal de un punto de medición, el sistema archiva en memoria un conjunto de datos. Después de finalizar la serie de mediciones con la solución (estándar 1), aparece el registro protocolado.
8	Con *[Continuar]* confirmar el registro protocolado.
9	Repetir los pasos 5 al 8 con todas las demás soluciones de medición (estándar 2 hasta x). Al término de la calibración aparece el registro de calibración correspondiente con el coeficiente de temperatura calculado. Si la calibración ha sido exitosa, el sistema archiva en memoria la dependencia de temperatura que ha ido determinada para el método *TC nLin3*, y la usa en otras mediciones con este método.
10	Con *[Continuar]* confirmar el registro protocolado. En el renglón de indicación del estado del canal de medición aparece [nLin4].

10.2.11 Desconectar la compensación de temperatura (TC off)

1	Marcar en la indicación del valor medido el canal de la célula conductímetra.
2	En caso dado, seleccionar con **<MODE>** el parámetro.
3	Con *Medición* / *Coeficiente de temperatura* / *TC off* desactivar la función de compensación de temperatura. En el renglón de indicación del estado ya no aparece ninguna compensación de temperatura.

10.3 Determinar la constante celular (calibración en el estándar de control)

Por que hay que determinar la constante celular?

La constante celular cambia ligeramente por envejecimiento. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Por medio de la calibración es determinado el valor actual de la constante celular, que es registrado y archivado.
Calibre su sistema a intervalos regulares. En el caso de los sensores sin número de identificación ID, los datos de calibración son almacenados en el instrumento de medición. En el caso de los sensores con número de identificación ID, los datos de calibración son almacenados en el sensor.

Ud. puede determinar la constante celular de la célula conductímetra en el rango de 0,450 ... 0,500 cm^{-1} , 0,585 ... 0,715 cm^{-1} o bien, 0,800 ... 1,200 cm^{-1} por medio de la calibración con el estándar de control 0,01 mol/l KCl, o bien, la puede configurar manualmente en el rango de 0,250 ... 2,500 cm^{-1} o bien, 0,090 ... 0,110 cm^{-1} .
Además, se puede seleccionar la constante celular 0,010 cm^{-1}.

La constante celular calibrada del instrumento está configurada de fábrica en 0,475 cm^{-1} (célula conductímetra LF413T(-ID)).

CalClock

El instrumento le recuerda que tiene que limpiar la célula de medición al término del CalClock. Aún es posible efectuar mediciones.

El CalClock está configurado de fábrica en 180. Ud. puede modificar el intervalo (vea la página 140).

Control de estabilidad

El control de estabilidad es activado automáticamente durante la calibración.

Indicar los datos de calibración y transferirlos a la interfase

Ud. puede ver los datos de la última calibración en el display (vea la página 158 y la página 166). Mediante la tecla **<PRINT>** puede Ud. transferir a la interfase los datos de calibración presentados, por ejemplo a un computador / ordenador PC.



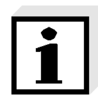
Observación
Después de la calibración, el registro de calibración es transferido automáticamente a la interfase.

Ejemplo de un registro de calibración:

```
Fecha de impresión26.04.07 16:13
ProLab 4000 (06249876)
Usuario actual: 1234567890

CALIBRACIONCond
Fecha de calibración20.04.07 10:14:03
LF413-ID (A062498765)
Usuario: Administrador

Intervalo de calibración:150 días
Estándar:                0,01 mol/l KCl
Cond./Tref 25:           1413 µS/cm
Temp. cal.:              25,4 °C
Constante celular:       0.475 1/cm 25.0 °C
Sensor +++
```



Observación
Cuando se emplean sensores sin ID (número de identificación ID), en el registro de calibración no aparecen ni el tipo de sensor ni su número de serie.

Evaluación de la calibración

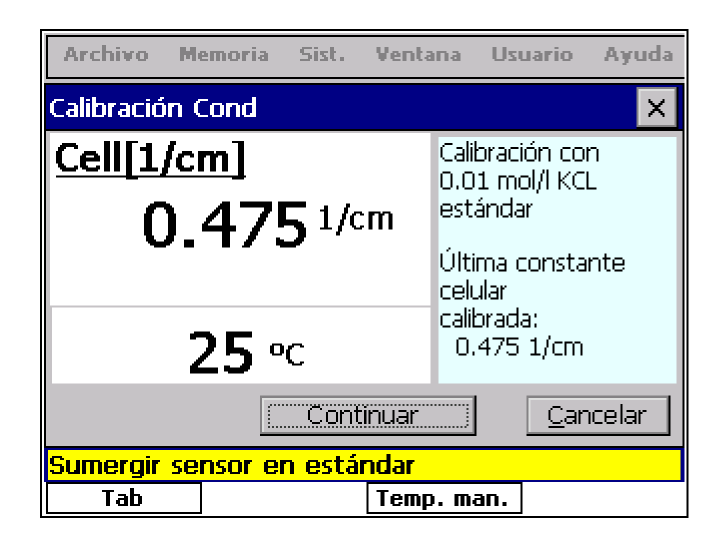
Después de la calibración, el instrumento evalúa automáticamente el estado actual de la calibración. La evaluación aparece en el display y en el registro de calibración.

Display	Registro de calibración	Constante celular [cm^{-1}]
	+++	Dentro del rango de 0,450 ... 0,500 cm^{-1} 0,585 ... 0,715 cm^{-1} o bien 0,800 ... 1,200 cm^{-1}
Error Solucionar el problema de acuerdo al capítulo 16 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS (página 195)	*Error*	fuera de los rangos 0,450 ... 0,500 cm^{-1} o 0,800 ... 1,200 cm^{-1}

10.3.1 Determinar la constante celular (calibración)

Para determinar la constante celular, proceda de la siguiente manera:

1	Conectar la célula conductímetra al instrumento.
2	Marcar en la indicación del valor medido el canal de la célula de medición.
3	En caso dado, seleccionar con <**MODE**> el parámetro 'conductibilidad'.
4	Con <**CAL**> iniciar la calibración. Aparece el display de calibración.



5	Sumergir la célula conductímetra en la solución de control estándar 0,01 mol/l KCl.
6	Iniciar la medición con *[OK]*. Se verifica la estabilidad del valor medido (*Control de estabilidad*).
7	Esperar que la medición con control de estabilidad haya terminado, o bien, con *[OK]* aceptar el valor de la calibración. La constante celular determinada aparece en el display.
8	Con *[OK]* aceptar los nuevos valores de calibración. El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase. Termina la calibración. o bien, Con <**ESC**> puede Ud. cambiar a la indicación del valor medido, sin tener que aceptar los nuevos valores de calibración.

10.3.2 Configuración y datos de calibración

En el menú *Calibración* puede Ud. configurar el intervalo de calibración y ver los datos de calibración.

Opción	Configuración	Explicación
Calibración		
Intervalo calibración...	*1 ... 999*	Intervalo de calibración para la célula de medición (en días). El instrumento le recuerda con el marco rojo del CalClock en la ventana de medición que lo calibre a intervalos regulares.
Registro calibración...		Presenta el registro de calibración de la última calibración.
Historial de calibración...		Muestra el historial de calibración de las últimas calibraciones.

11 Memoria

Con el software ProLab 4000 puede Ud. guardar y luego llamar todos los datos importantes de medición y los datos de configuración.

Cada conjunto de datos posee su propio formato de almacenamiento.

- Conjuntos de datos almacenamiento manual "*.mst" (vea la página 160)
- Conjuntos de datos almacenamiento automático "*.ast" (vea la página 162)
- Registrador "*.rdt" (vea la página 169)
- Configuraciones "*.ste" (vea página 189)
- Historiales de calibración "*.cal" (vea la página 166)

11.1 Datos de medición

Los datos de medición pueden ser archivados de diferentes maneras:

- manualmente
  - con **<STO>**:
    se archivan todos los valores medidos actuales
- automáticamente
  - después de cada medición efectuada con control manual de estabilidad.
  - en el intervalo configurado para el almacenamiento automático (vea la página 162)

Al configurar el almacenamiento automático, el sistema le solicita cada vez crear un archivo. El archivo es creado en el directorio del usuario. En el directorio del usuario aparece el medio de almacenamiento USB y puede ser usado como archivo para el almacenamiento automático.

Para los datos de medición a ser guardados manualmente puede Ud. crear un archivo, o bien, elegir un archivo existente.
Si antes de guardar los datos no se ha seleccionado un archivo, el ProLab 4000 almacena los datos de medición automáticamente en el archivo que el usuario ha seleccionado de último. Si el usuario jamás ha seleccionado un archivo, el sistema crea automáticamente un archivo.

11.1.1 Crear y seleccionar un archivo para guardar manualmente datos de medición

Crear un archivo para guardar manualmente datos de medición

Ud. mismo puede crear el archivo en el cuál desea guardar los conjuntos de datos de medición.

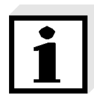
Los archivos para guardar manualmente conjuntos de datos tienen la extensión "*.mst".

1	Acceder al menú *Memoria* / *Almacenamiento manual* / *Nuevo...*. Se abre el diálogo *Abrir archivo*.
2	Ingresar el nombre del nuevo archivo y confirmar con *[OK]*. El archivo ha sido creado y es empleado ahora al guardar datos manualmente.

Seleccionar el archivo para el almacenamiento manual de conjuntos de datos

Ud. puede seleccionar un archivo existente para guardar nuevos conjuntos de datos.

Los archivos para guardar manualmente conjuntos de datos tienen la extensión "*.mst".



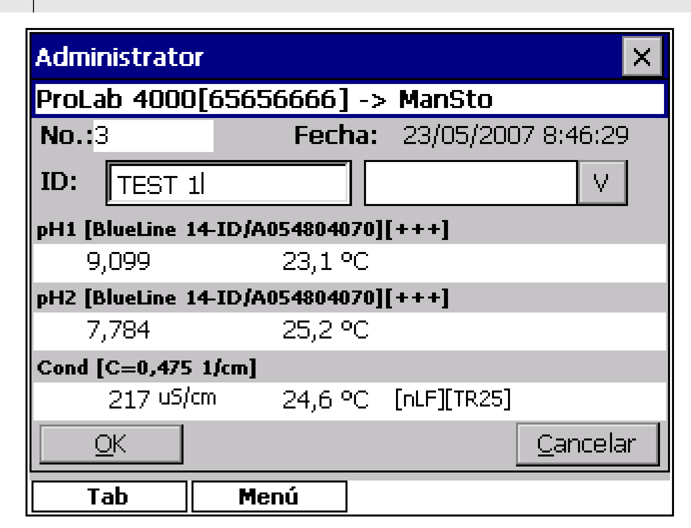
Observación
Si el usuario aún no ha creado un archivo, el sistema escribe los datos en el archivo "ManSto.mst".

1	Acceder al menú *Memoria* / *Almacenamiento manual* / *Seleccionar...*. Se abre el diálogo *Abrir archivo*.
2	Seleccionar un archivo y confirmar con *[OK]*. El archivo es descrito al ser guardado manualmente. Los nuevos conjuntos de datos son adicionados a los conjuntos existentes.

11.1.2 Guardar conjuntos de datos manualmente

Los conjuntos de datos son guardados en el archivo seleccionado anteriormente (vea la página 160). Asignando una identificación (*ID*) facilita la búsqueda de los datos.

1	Con <**STO**> mostrar el conjunto de datos actual.



2	En caso dado identificar (*ID*) también la medición adecuadamente.
3	En caso dado ingresar textos adicionales en el campo de comentarios (*V*).



Observación
El sistema ofrece siempre automáticamente, al almacenar, el campo 'identificación' para ingresar algo.

4	Con *[OK]* guardar los datos seleccionados. La ventana se cierra.

11.1.3 Almacenamiento automático de conjuntos de datos

Ud. mismo puede determinar en cual archivo desea almacenar automáticamente los conjuntos de datos. Para ello puede crear un nuevo archivo, o bien, elegir un archivo para sobreescribirlo.

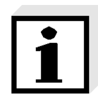
Los archivos para guardar automáticamente los conjuntos de datos tienen la extensión "*.ast".

1	Acceder al menú *Memoria* / *Memoria automática* / *Nuevo...*. El diálogo *Nuevo archivo* está abierto.
2	Ingresar el nombre del nuevo archivo y confirmar con *[OK]*. Se accede a la ventana *Almacenamiento automático*.
3	En caso dado seleccionar otro intervalo de la lista*Intervalo de almacenamiento*.



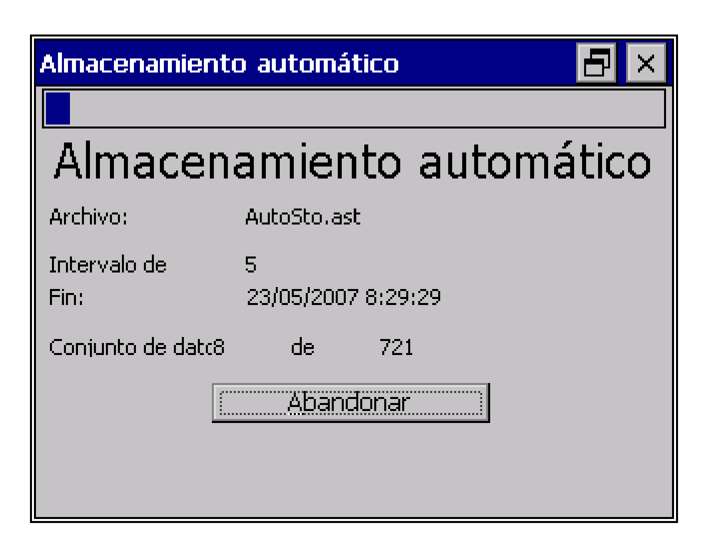
Observación
El sistema ofrece siempre automáticamente, al almacenar, el campo *Intervalo de almacenamiento* para ingresar algo.
La duración del proceso de almacenamiento está configurada en una hora.

4	Ingresar la fecha final (fecha y hora) para el almacenamiento automático y confirmar con *[OK]*. Se abre la ventana para ingresar la identificación (*ID*) y un comentario(*V*).
5	En caso dado ingresar una identificación (*ID*) para la medición y un texto en el campo de comentario (*V*).



Observación
El sistema ofrece siempre automáticamente, al almacenar, el campo 'identificación' para ingresar algo.

6	Con *[OK]* el almacenamiento automático. Se accede a la ventana *Almacenamiento automático*. Mientras el almacenamiento automático está activo, no se pueden efectuar otras funciones.



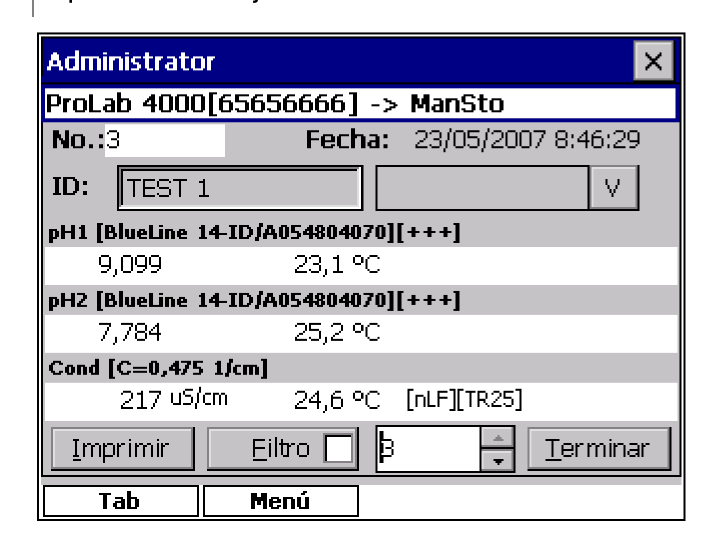


Observación
El progreso el almacenamiento automático es indicado en una barra indicadora del progreso.
La ventana *Almacenamiento automático* puede ser reducida al mínimo con el ratón, por ejemplo para seguir mostrando la indicación del valor medido.

7	Esperar hasta que termine el almacenamiento automático. o bien, Con *[Terminar]* terminar manualmente el almacenamiento automático.

11.1.4 Mostrar y filtrar los conjunto de datos archivados en memoria

1	Con **<RCL>** abrir la memoria abierta actualmente a mano. o bien, Abrir el menú *Memoria* / *Almacenamiento manual* o bien, *Memoria automática* / *Mostrar...*. Se abre el diálogo *Abrir archivo*.
2	Seleccionar un archivo y confirmar con *[OK]*. Aparece un conjunto de datos del archivo seleccionado.



3	En caso dado abrir con *[Filtro]* la ventana *Datos del filtro* para configurar los criterios de selección. A modo de filtro se pueden combinar los siguientes criterios: – *No. memoria.* – *Identificación* – *Fecha almacenam.*



4	Confirmar los criterios de selección elegidos con *[OK]*. En el campo opcional *[Filtro]* se ha colocado una marca de punteo. Los criterios de selección están activados.
5	En el campo de selección del número del conjunto ingresar o seleccionar un número. Aparece el conjunto de datos dentro de la lista de los conjuntos seleccionados por filtro.
6	En caso dado con *[Imprimir]* transferir la lista de los conjuntos de datos (seleccionados por filtro) a la interfase.
7	Con *Abandonar* terminar la presentación de los conjuntos de datos archivados en memoria.

11.1.5 Borrar conjunto de datos

1	Abrir el menú *Memoria* / *Almacenamiento manual* o bien, *Memoria automática* / *Borrar...*. Se abre el diálogo *Borrar archivo*.
2	Seleccionar el archivo a ser borrado y confirmar con *[OK]*.
3	Confirmar la advertencia con *[OK]*. El archivo ha sido borrado.

11.2 Datos de calibración

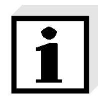
Después de cada calibración válida, el registro de calibración es archivado automáticamente.

11.2.1 Mostrar los datos de calibración archivados

Mostrar el registro de calibración actual

En el menú *Calibración* / *Registro calibración...* encontrará Ud. el registro de calibración de cada instrumento de medición y el sensor correspondiente.

1	Marcar un canal en la indicación del valor medido.
2	Por medio de **<MODE>** seleccionar la unidad de medición.
3	Acceder al menú *Calibración* / *Registro calibración...*. Aparece el registro de calibración actual.
4	En caso dado con *[Imprimir]* transferir los datos de calibración a la interfase.



Observación
Ud. puede ver el registro de calibración actual por medio de un clic del ratón con la tecla derecha sobre el CalClock.

Mostrar el historial de calibración

1	Acceder al menú *Calibración* / *Historial de calibración...*. Se abre la ventana *Memoria calibración* con los datos de calibración del sensor seleccionado.
2	En caso dado con *[Imprimir]* transferir los datos de calibración a la interfase.

11.2.2 Administrar los datos de calibración

Los datos de calibración están archivados en el registro de calibración actual (menú *Calibración* / *Registro calibración...*) y en el historial de calibración (menú *Calibración* / *Historial de calibración...* y *Memoria* / *Memoria calibración*).

En el caso de los sensores tipo ID, el registro de calibración actual está archivado en el sensor mismo, en el caso de sensores que no son del tipo ID, en el ProLab 4000.

Para cada sensor tipo ID calibrado en el ProLab 4000, el instrumento crea un propio historial de calibración.
Para cada sensor que no sea del tipo ID y que ha sido calibrado en el instrumento, se crea para cada parámetro (pH, ISE, Cond) un historial de calibración, al cuál se anexan los datos de calibración actuales correspondientes.

Las funciones administrativas para todos los datos de calibración están únicamente a disposición del administrador.

Ver el historial de calibración

El administrador puede ver los historiales de calibración de todos los sensores de todos los usuarios.

1	Acceder al menú *Memoria* / *Memoria calibración* / *Mostrar...*. Se abre el diálogo *Abrir archivo*.
2	En caso dado seleccionar otra carpeta.
3	Seleccionar un archivo ("*.cal") y confirmar con *[OK]*. Se abre la ventana *Memoria calibración* con los datos de calibración.
4	En caso dado con [*Imprimir]* transferir los datos de calibración a la interfase.

Borrar el historial de calibración

El administrador puede borrar los historiales de calibración de todos los sensores de todos los usuarios.

Los datos de calibración actuales de cada sensor están archivados por separado y permanecen inalterados aún después de borrar el historial de calibración.

1	Acceder al menú *Memoria* / *Memoria calibración* / *Borrar...*. Se abre el diálogo *Borrar archivo*.
2	En caso dado seleccionar otra carpeta.
3	Seleccionar un archivo ("*.cal") y confirmar con *[OK]*. Aparece una advertencia con confirmación.
4	Con *[OK]* confirmar que se desea borrar el archivo. El archivo ha sido borrado.

11.3 Datos del registrador

La información referente al registro gráfico, al almacenamiento, a la indicación y a la eliminación de curvas del parámetro de medición, se encuentra en la página 169 ff.

Los archivos con datos del registrador poseen la extensión "*.rdt".

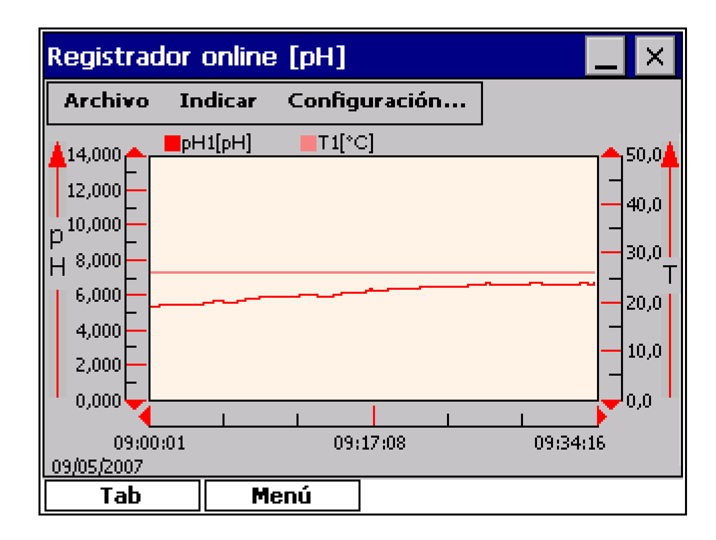
11.4 Datos de configuración

La información referente al registro gráfico, al almacenamiento, a la indicación y a la eliminación de fichas de configuración se encuentra en la página 189 ff.

Los archivos con datos de configuración obtienen la extensión "*.ste".

12 Registrador

El registrador presenta valores medidos en forma gráfica en un sistema de coordenadas. El registrador es capaz de presentar una medición en curso (registrador on-line),o bien, el proceso archivado de una medición (registrador off-line).



El registrador dispone de las siguientes funciones para trabajar con él:

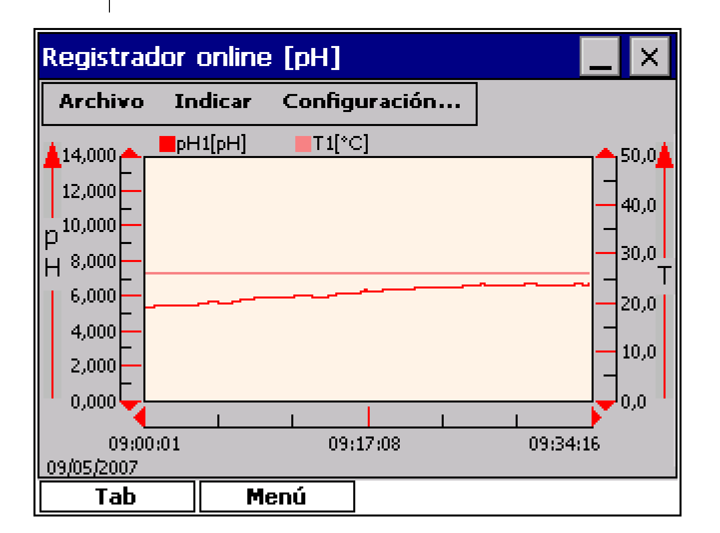
- Mostrar la temperatura medida, o enmascararla (vea página 171)
- Configurar los colores y los ejes de coordenadas del registrador (vea la página 174)
- Configurar valores límite (vea la página 177)
- Aumentar o disminuir el sector presentado (zoom) (vea la página 179)
- Mostrar el valor medido exacto en un lugar determinado (vea la página 181)

12.1 Registrar y presentar la curva del parámetro de medición

El registrador registra la evolución de la curva del parámetro de medición y la evolución de la curva de la temperatura.

Iniciar el registrador

1	Marcar un canal en la indicación del valor medido, por ejemplo pH.
2	Acceder al menú *Medición* / *Registrador...*. Se accede a la ventana *Registrador online*. Son registrados los datos de medición actuales del canal seleccionado.





Observación
Mientras el registrador registra los datos de la medición de un canal, están bloqueadas aquellas funciones de este canal que pudieran interferir la integridad de los datos obtenidos.

Si los registradores están activados para dos electrodos idénticos, se muestran en una ventana simultáneamente ambas curvas del parámetro de medición y ambas curvas de temperatura.

Durante la función de registro la gráfica del valor medido está sólo archivada en la memoria interna de trabajo. Al terminar el registro el sistema solicita automáticamente si se desea archivar la gráfica del valor medido.

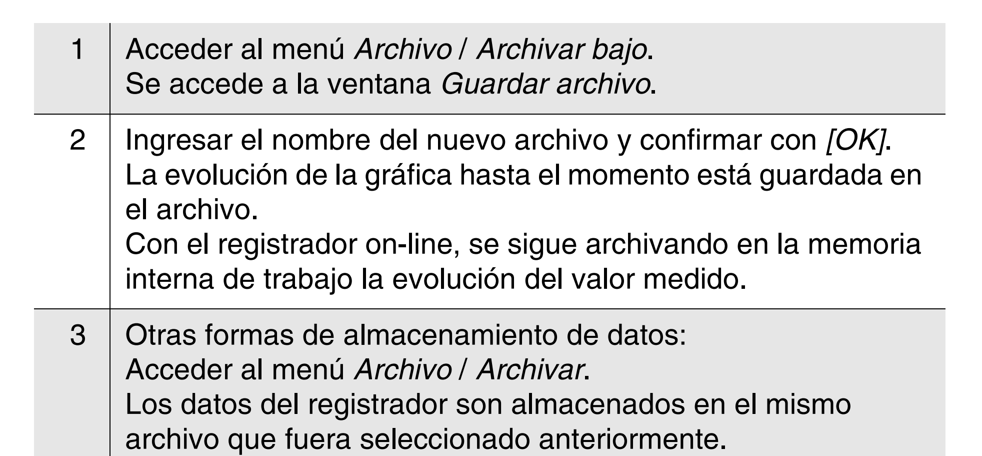
12.2 Registrar la curva de la temperatura

Aún si el registrador ha sido iniciado sin registro de la temperatura medida, Ud. puede conectar posteriormente esta función.
La configuración actual para el registro de temperatura medida permanece inalterada para el siguiente registro al conectar nuevamente el registrador.

1	Acceder al menú del registrador *Configuración... /*. La función de registro de la temperatura medida está desconectada o bien, conectada (✓).
2	Seleccionar la opción *Registro de temperatura*. Para poder modificar la configuración de registro de temperatura es necesario iniciar nuevamente el registrador on-line. Antes de reiniciar la sesión, se abre una ventana de diálogo, que ofrece archivar en memoria los datos registrados hasta el momento.
3	Con *[Cancelar]* eliminar los datos registrados hasta el momento. La sesión comienza nuevamente, pero con la configuración actual de registro de temperatura. o bien, – Con *[OK]* confirmar el almacenamiento de los datos registrados hasta el momento. Se accede a la ventana *Guardar archivo*. – Ingresar el nombre del nuevo archivo y confirmar con *[OK]*. Los datos registrados hasta el momento están archivados en memoria. La sesión comienza nuevamente, pero con la configuración actual de registro de temperatura.

12.3 Almacenar datos del registrador

El registrador registra la evolución de la curva del parámetro de medición y la evolución de la curva de la temperatura. Ud. puede guardar en un archivo y en todo momento la evolución de los datos de medición.

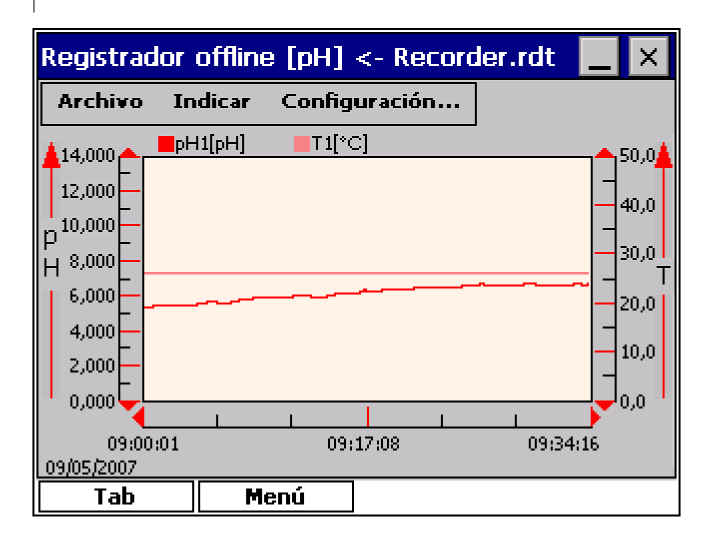


1	Acceder al menú *Archivo / Archivar bajo*. Se accede a la ventana *Guardar archivo*.
2	Ingresar el nombre del nuevo archivo y confirmar con *[OK]*. La evolución de la gráfica hasta el momento está guardada en el archivo. Con el registrador on-line, se sigue archivando en la memoria interna de trabajo la evolución del valor medido.
3	Otras formas de almacenamiento de datos: Acceder al menú *Archivo / Archivar*. Los datos del registrador son almacenados en el mismo archivo que fuera seleccionado anteriormente.

12.4 Mostrar los datos del registrador archivados en memoria

Abrir el Registrador offline

1	Acceder al menú *Memoria* / *Registrador* / *Mostrar...*. Se abre el diálogo *Abrir archivo*.
2	Seleccionar un archivo con datos del registrador y confirmar con *[OK]*. Se abre la ventana *Registrador offline* y aparecen los datos seleccionados del registrador.

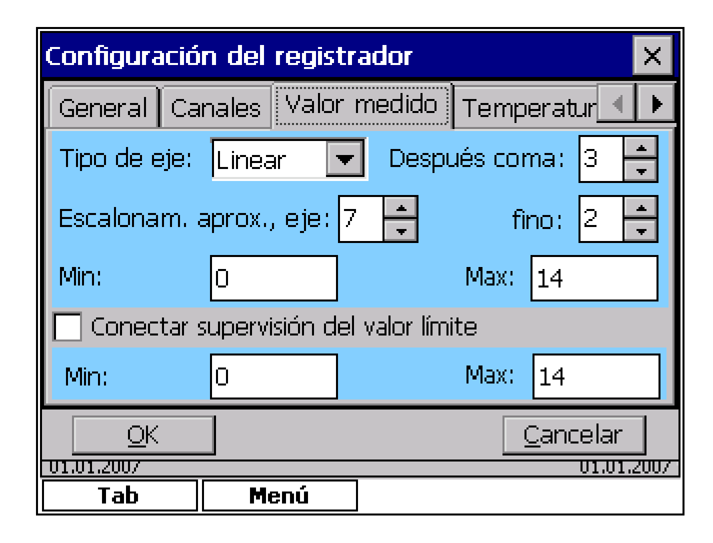


Mostrar otros archivos del registrador

3	Acceder al menú *Archivo* / *Abrir*. Se abre el diálogo *Abrir archivo*.
4	Seleccionar un archivo y confirmar con *[OK]*. Aparecen los datos seleccionados del registrador.

12.5 Configuración del registrador

En la ventana de diálogo *Configuración del registrador* establece Ud. como desea presentar su registrador. Ud. puede configurar los siguientes elementos durante el funcionamiento del registrador y también después de haber abierto un registro finalizado.



- Colores de la ventana del registrador (tarjeta de registro *General*)
  - Color de fondo del sistema de coordenadas
  - Color del texto y rotulación del sistema de coordenadas
- Colores de las curvas (tarjeta de registro *Canales*)
  - Color de la curva del parámetro de medición (*Valor medido*)
  - Color de la curva de la temperatura (*Temp.*)
- Escala del eje del parámetro (tarjeta de registro *Valor medido*)
  - Tipo de eje (linear / logarítmico)
  - Valores máximos y mínimos del registrador
  - Activación de la función de valor límite
  - Valores máximos y mínimos del parámetro
- Escala del eje de la temperatura medida (tarjeta de registro *Temperatura*)
  - Valores máximos y mínimos del registrador
  - Activación de la función de valor límite
  - Valores máximos y mínimos de la temperatura medida
- Segmento visualizado en el eje del tiempo (tarjeta de registro *Hora*)
  - Unidad de medición del eje X (*Intervalo mostrado*)
- Intervalo de registro (tarjeta de registro *Hora*)

12.5.1 Establecer el intervalo de registro

Con la configuración *Intervalo de registro* establece Ud. a que intervalos desea registrar los valores medidos.

1	Acceder al menú del registrador *Configuración... / Configuración...*. Se accede a la ventana *Configuración del registrador*.
2	Seleccionar la tarjeta de registro *Hora* para ingresar el intervalo de registro.
3	Seleccionar el intervalo.
4	Con *[OK]* aceptar la configuración y cerrar la ventana *Configuración del registrador*. La nueva configuración está activada. o bien, Seleccionar otra tarjeta de registro para otra configuración.

12.5.2 Establecer los ejes del sistema de coordenadas

Con los ejes del sistema de coordenadas establece Ud. como desea presentar su registrador:

- Eje de tiempo del registro del parámetro medido:
  El intervalo ingresado en el campo *Intervalo mostrado* es indicado hasta el último parámetro registrado.
- Parámetro medido y su eje de temperatura
  - *Tipo de eje* (linear o logarítmico)
  - Resolución del eje para los valores medidos
    La cifra en el campo *Después coma* indica con cuantos dígitos después de la coma se desea rotular la escala del valor medido.
  - Valor mínimo y máximo del valor medido
    Aquí establece Ud. para el valor medido y para la temperatura el segmento que desea visualizar, por ejemplo del pH 0 hasta el pH 14.
  - Escala de los ejes (*Escalonam. aprox., eje* y *fino*)
    En el campo *Escalonam. aprox., eje* establece Ud. la subdivisión de la escala de medición entre los valores máximo y mínimo del parámetro.
    En el campo *fino* establece Ud. la subdivisión de la escala aproximada.

Independientemente de la configuración puede Ud. ver en todo momento la evolución total del registro (vea la página 179).

1	Acceder al menú del registrador *Configuración...* / *Configuración...*. Se accede a la ventana *Configuración del registrador*.
2	Seleccionar la tarjeta de registro *Valor medido* para fijar la escala del eje del parámetro.
3	Configurar los ejes En caso dado establecer los límites (vea la página 177).
4	Seleccionar la tarjeta de registro *Temperatura* para fijar la escala del eje de temperatura.
5	Configurar los ejes En caso dado establecer los límites (vea la página 177).
6	Con *[OK]* aceptar la configuración y cerrar la ventana *Configuración del registrador*. La nueva configuración está activada. o bien, Seleccionar otra tarjeta de registro para otra configuración.

12.5.3 Establecer los límites y activar

Por medio de valores límite se definen determinados puntos, que al ser sobrepasados o a l no ser alcanzados durante la medición, hacen que la curva trazada del desarrollo de la medición aparece agrisada.
Así se reconoce fácilmente si el valor límite ha sido sobrepasado o no ha sido alcanzado.

1	Acceder al menú del registrador *Configuración... / Configuración...*. Se accede a la ventana *Configuración del registrador*.
2	Seleccionar la tarjeta de registro *Valor medido* para establecer los límites del parámetro medido.
3	Marcar con una marca de punteo el campo de selección *Conectar supervisión del valor límite*.
4	Ingresar los valores para el límite superior y el límite inferior.
5	Seleccionar la tarjeta de registro *Temperatura* para establecer los límites del parámetro medido.
6	Marcar con una marca de punteo el campo de selección *Conectar supervisión del valor límite*.
7	Ingresar los valores para el límite superior y el límite inferior.
8	Con *[OK]* aceptar la configuración y cerrar la ventana *Configuración del registrador*. La nueva configuración está activada. o bien, Seleccionar otra tarjeta de registro para otra configuración.

12.5.4 Establecer los colores para la presentación del registrador

Con los siguientes colores establece Ud. como desea la presentación de su registrador:

- Color de fondo
- Color de texto para la rotulación de los ejes
- Color de la curva del parámetro de medición
- Color de la curva de la temperatura ()

1	Acceder al menú del registrador *Configuración... / Configuración....* Se accede a la ventana *Configuración del registrador*.
2	Seleccionar la tarjeta de registro *General* para configurar el color de fondo y el color del texto.
3	Con *[...]* abrir la paleta de colores para el color de fondo.
4	Seleccionar un color y confirmar con *[OK]*.
5	Con *[...]* abrir la paleta de colores para el color del texto.
6	Seleccionar un color y confirmar con *[OK]*.




7	Seleccionar la tarjeta de registro *Canales* para configurar el color de las curvas.
8	En caso dado seleccionar un canal.
9	Con *[...]* abrir la paleta de colores para el parámetro (*Valor medido*).

10	Seleccionar un color y confirmar con *[OK]*.
11	Con *[...]* abrir la paleta de colores para la temperatura medida (*Temp.*).
12	Seleccionar un color y confirmar con *[OK]*.

13	Con *[OK]* aceptar la configuración y cerrar la ventana *Configuración del registrador*. La nueva configuración está activada. o bien, Seleccionar otra tarjeta de registro para otra configuración.

12.6 Modificar el sector visualizado de los ejes

La configuración estándar para los sectores visualizados de los ejes es establecida en la ventana *Configuración del registrador* para el eje del tiempo (tarjeta de registro *Hora*), para el eje del parámetro (tarjeta de registro *Valor medido*) y para el eje de la temperatura (tarjeta de registro *Temperatura*) (vea la página 175).

Ud. puede cambiar en todo momento los sectores visualizados en la ventana del registrador y volver a la presentación estándar.

Mostrar el eje del tiempo completo

Con la función *Eje de tiempo completo* obtiene Ud. una visión general de la evolución, desde el primer momento de la medición de una curva.

1	Acceder al menú *Indicar* / *Eje de tiempo completo*. El eje del tiempo es visualizado desde el primer momento del registro.

Mostrar el eje del tiempo con intervalo configurado

Con la función *Reiniciar zoom* refija Ud. los valores estándar de presentación del registrador, como fueron configurados en la ventana *Configuración del registrador*.

El registrador muestra los valores mínimos y máximos configurados para el parámetro y su eje de temperatura, asimismo el intervalo ajustado (vea la página 175).

1	Acceder al menú *Indicar* / *Reiniciar zoom*. La presentación del registrador es refijada a los valores estándar, tal como fueron configurados en la ventana *Configuración del registrador*.

Desplazar el sector de los ejes

Los sectores de los ejes del registrador pueden ser desplazados tanto en dirección del eje del tiempo como en dirección del eje del parámetro

y su eje de temperatura. De esta manera el sector de los ejes visualizados es desplazado hacia la izquierda/derecha o hacia arriba/abajo, pero no aumentado.

Esta función sólo está disponible cuando la función zoom está desactivada.

1	Hacer clic con el ratón en la flecha al principio o al final de un eje (eje del tiempo o bien, eje del parámetro y su eje de temperatura). El sector de los ejes visualizado se desplaza en dirección de la flecha.

Reducir y aumentar el sector visualizado de los ejes (zoom)

De esta manera puede Ud. ampliar o reducir con el zoom el sector de los ejes visualizados del registrador (eje del tiempo y eje del parámetro y su eje de temperatura).

1	Con el ratón 'trazar' un rectángulo dentro del registrador. El sector marcado aparece aumentado.

Restablecer el zoom

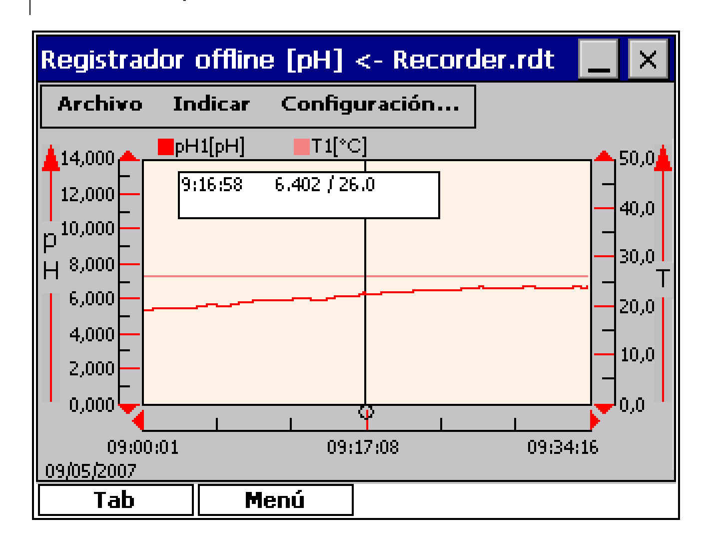
Ud. puede restablecer la presentación de la siguiente manera.

1	Con el ratón hacer clic en uno de los ejes. Se abre el menú del contexto.
2	Abrir la opción *Restablecer zoom*. El último zoom efectuado es restablecido.

12.7 Mostrar los datos exactos de medición en un determinado punto (cursor)

Ud. puede ver los datos de medición exactos en cifras en la ventana del registrador en un punto cualquiera de la curva medida.

1	Abrir la opción *Indicar / Cursor*. Aparece un cursor.
2	Con el ratón mover el cursor al lugar deseado. Los datos de medición numéricos correspondientes aparecen en un campo.



12.8 Borrar los datos archivados del registrador

1	Acceder al menú *Memoria / Registrador / Borrar...*. Se abre el diálogo *Borrar archivo*.
2	Seleccionar un archivo ("*.rdt") y confirmar con *[OK]*. Aparece una advertencia con confirmación.
3	Confirmar la advertencia con *[OK]*. El archivo ha sido borrado.

13 Transmisión de datos

13.1 Imprimir los datos de medición actuales

La interfase a la cual son transferidos los datos de medición con **<PRINT>**es establecida en el menú *Sist.* / *Salida de datos...* (vea la página 58).

1	Con **<PRINT>** transferir los datos de medición actuales a la interfase.

13.2 Transferir datos (a un computador / ordenador PC o bien, a una impresora)

El instrumento de medición dispone de las siguientes interfases para un computador / ordenador PC/ una impresora:

- Interfase RS232 (interfase serial)
  por ejemplo para conectar un computador / ordenador PC/ una impresora con interfase serial
- Interfase USB-B (*USB Device*
  por ejemplo para conectar un ordenador / computador PC
- Interfase USB-A (*USB Host*),
  por ejemplo para conectar instrumentos o aparatos periféricos con conexión USB (impresora, teclado, ratón, medio de archivo externo, lector de tarjetas, escaneador de barras de codificación, hub, etc.)

A través de las interfases RS232 (interfase serial) y USB-B (*USB Device*) puede Ud. transferir datos a un ordenador / computador PC y también actualizar el software del instrumento.

Además, a través de la interfase USB-A (*USB Host*) se pueden transferir los datos a una impresora USB externa.

13.2.1 Interfase RS232

1	Conecte la interfase mediante el cable Z390 (PC) con un ordenador / computador PC, o bien, a través del cable Z393 (serial ext.), con una impresora serial.

2	Ajuste los mismos datos de transmisión en el ordenador / computador PC /impresora: ● Cuota de transmisión (en baud): Seleccionable entre 1200 ... 115200 ● Handshake: RTS/CTS + Xon/Xoff ● Sólo a ser configurado en el computador / ordenador PC: – Paridad: ninguna – Bit de datos: 8 – Bits de parada: 1



Observación
Estando activado el control de buretas, queda desactivada la salida de datos a la interfase RS232 (impresora).



Observación
Identificación de los pines del buje: Vea la página 201.

13.2.2 Interfase USB-B (*USB Device*)

Conecte la interfase por medio del cable USB Z875 adjunto, con el ordenador / computador PC.

Instalación del controlador USB en el ordenador / computador PC

Requisitos que debe cumplir el ordenador / computador PC para la instalación del controlador USB:

- Ordenador / computador PC con procesador Pentium o superior, con una conexión USB libre y unidad CD-ROM
- Windows 2000, XP.

1	Coloque el disco compacto de instalación en la unidad CD de su ordenador / computador.
2	Conecte el instrumento mediante el cable USB en la entrada USB-B (*USB Device*) del ordenador / computador PC. Windows instala automáticamente el controlador del instrumento de medición. En caso dado, siga las instrucciones para la instalación que le presente Windows. El instrumento de medición aparece en la lista del administrador de hardware de Windows a manera de conexión virtual de interfase COM.

3	Ajuste los mismos datos de transmisión en el ordenador / computador PC /impresora: ● Cuota de transmisión (en baud): Seleccionable entre 1200 ... 115200 ● Handshake: RTS/CTS + Xon/Xoff ● Sólo a ser configurado en el computador / ordenador PC: – Paridad: ninguna – Bit de datos: 8 – Bits de parada: 2

13.2.3 Interfase USB-A (*USB Host*)

Conecte la interfase USB-A (*USB Host*) des ProLab 4000 con la impresora.

1	Conecte la impresora USB a la interfase *USB Host*.

13.2.4 Opciones para la transferencia de datos

A través de las interfases RS232, USB-B (*USB Device*) y USB-A (*USB Host*) puede Ud. transferir los datos a un ordenador / computador PC o bien, a una impresora externa.
La tabla que sigue a continuación muestra los datos que son transferidos a la interfase y la forma en que son transferidos:

Datos	Control	Manejo / descripción
Valores medidos actuales del sensor conectado	manualmente	● Con **<PRINT>**. ● simultáneamente, al guardar datos manualmente con **<STO>** (vea la página 159).
	automáticamente a intervalos regulares	● simultáneamente al guardar datos automáticamente (vea la página 159).
Valores medidos archivados en memoria	manualmente	● Conjunto de datos presentado: Con **<PRINT>** llamado desde la memoria. ● Todos los conjuntos de datos que corresponden a los criterios de selección a través de la función *[Imprimir]* en la presentación de datos archivados
Registros de calibración	manualmente	● Registro de calibración mostrado: Con **<PRINT>** llamado desde la memoria.
	automáticamente	● Para el sensor correspondiente al final de una calibración.



Observación
Vale la siguiente regla: Con **<PRINT>** se transfiere a la interfase el contenido del display, excepto el menú (valores medidos indicados, conjuntos de datos, registros de calibración).

13.3 Asegurar datos

13.3.1 Aseguramiento de datos por el administrador

Para proteger datos importantes contra pérdidas, o para bajar grandes cantidades de datos del instrumento, el administrador puede conectar un medio de almacenamiento externo USB al ProLab 4000,para archivar los datos en este medio.

1	Conecte un elemento USB de memoria externa en la interfase USB-A (*USB Host*).
2	Acceder al menú *Archivo* / *Aseguramiento de datos...*. Se abre una ventana doble de diálogo.



3	De la lista de tipos de formatos de archivo, seleccionar un formato , por ejemplo *.sto. Aparecen todos los archivos de este directorio que corresponden al formato seleccionado.
4	En el directorio originario seleccionar el original que desee copiar, un directorio (CalHistory, o bien, el directorio del usuario) o bien, un determinado archivo.
5	Seleccionar en el directorio de destino, un directorio, por ejemplo, en una unidad externa (hard disk/disco duro).
6	En caso dado crear en el directorio de destino una nueva carpeta y seleccionarla.
7	Con *[>>>]* iniciar el proceso de copiado.
8	En caso dado, asegurar otros archivos, directorios o carpetas.
9	Con <**ESC**> cancelar el aseguramiento de datos.

13.3.2 Ver los datos asegurados

El medio de almacenamiento USB externo aparece para cada usuario dentro de su directorio. Así, cada usuario puede leer los datos después de conectar el medio de almacenamiento USB.

Ejemplo: Ver los datos de medición archivados

1	Conecte un elemento USB de memoria externa en la interfase USB-A (*USB Host*).
2	Abrir el menú *Memoria* / *Almacenamiento manual* o bien, *Memoria automática* / *Mostrar...*. Se abre el diálogo *Abrir archivo*.
3	Seleccionar un archivo del medio de almacenamiento externo y confirmar con *[OK]*. Aparece un conjunto de datos del archivo seleccionado.

14 Configuraciones

En el papel de administrador puede Ud. asignar a cada usuario una determinada configuración (vea la página 50). En una ficha de configuración se han definido las configuraciones de cada parámetro. Si a un usuario le sido asignada una ficha de configuración, significa que para este usuario quedan fijadas determinadas configuraciones de medición y además, sus derechos están limitados.

Todos los usuario cuyos derechos no han sido limitados por el administrador, pueden crear fichas de configuración para su propio uso en las diferentes tareas de medición. Esto es de gran ayuda en el caso de mediciones que exigen diferentes configuraciones básicas.

Después de iniciar la sesión como usuario sin haber asignado alguna configuración, el instrumento comienza siempre con la configuración utilizada de último (y no con la configuración cargada de último).

14.1 Ver la configuración

Para ver la configuración actual, se dispone de un programa visualizador. Este le ofrece un sumario de las configuraciones actuales para las mediciones.

1	Acceder al menú *Archivo* / *Mostrar en configuración...*. *Aparece la ventana Configuración.* Aparece la configuración actual.





Observación
El usuario, cuyos derechos han sido limitados por el administrador no puede modificar estas configuraciones.

2	En caso dado, con *[Imprimir]* transferir las configuraciones a la interfase.
3	Con *[Abandonar]* cerrar la ventana *Configuración*.

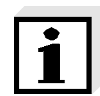
14.2 Establecer una nueva configuración

Al definir una nueva configuración, el sistema toma primero la configuración actual de cada parámetro, presentándola en la ventana *Configuración*. A continuación se puede adaptar la configuración a gusto, archivándola en una propia ficha de configuración.

1	Acceder al menú *Archivo* / *Configuración nueva...*. Aparece la ventana *Configuración* .



2	Establecer las opciones para cada medición autorizada de todos los parámetros.
3	Con *[Archivar]* abrir el diálogo *Guardar archivo*.
4	Ingresar el nombre del archivo y confirmar con *[OK]*. La configuración está archivada.
5	En caso dado, con *[Imprimir]* transferir las configuraciones a la interfase.
6	En caso dado, archivar otras configuraciones.
7	Con *[Abandonar]* cerrar la ventana *Configuración*.



Observación
Para activar los ajustes realizados en la configuración, hay que cargar la misma (vea la página 191).

14.3 Cargar la configuración

Todo usuario que puede crear su propia configuración, también la podrá cargar.

Al cargar una configuración, se cargan todos los ajustes archivados en la ficha de configuración.

1	Acceder al menú *Archivo* / *Seleccionar configuración...*. Se abre el diálogo *Abrir archivo*.
2	Seleccionar una ficha de configuración (*.ste) y confirmar con *[OK]*. Se accede a la ventana *Configuración*.



3	Se puede ver la configuración de cada parámetro, pero no se la puede modificar.
4	En caso dado, con *[Imprimir]* transferir las configuraciones a la interfase.
5	Con *[OK]* cargar la configuración. Los ajustes archivados en la configuración están activados.
6	Con *[Abandonar]* cerrar la ventana *Configuración*.

14.4 Borrar una configuración

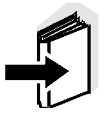
Todo usuario que puede crear su propia configuración, también la podrá borrar de su directorio.

1	Acceder al menú *Archivo* / *Borrar configuración...*. Se abre el diálogo *Borrar archivo*.
2	Seleccionar el archivo a ser borrado y confirmar con *[OK]*.
3	Confirmar la advertencia con *[OK]*. El archivo ha sido borrado.

15 Mantenimiento, limpieza, eliminación de materiales residuales

15.1 Mantenimiento

El mantenimiento se limita al cambio de las pilas.

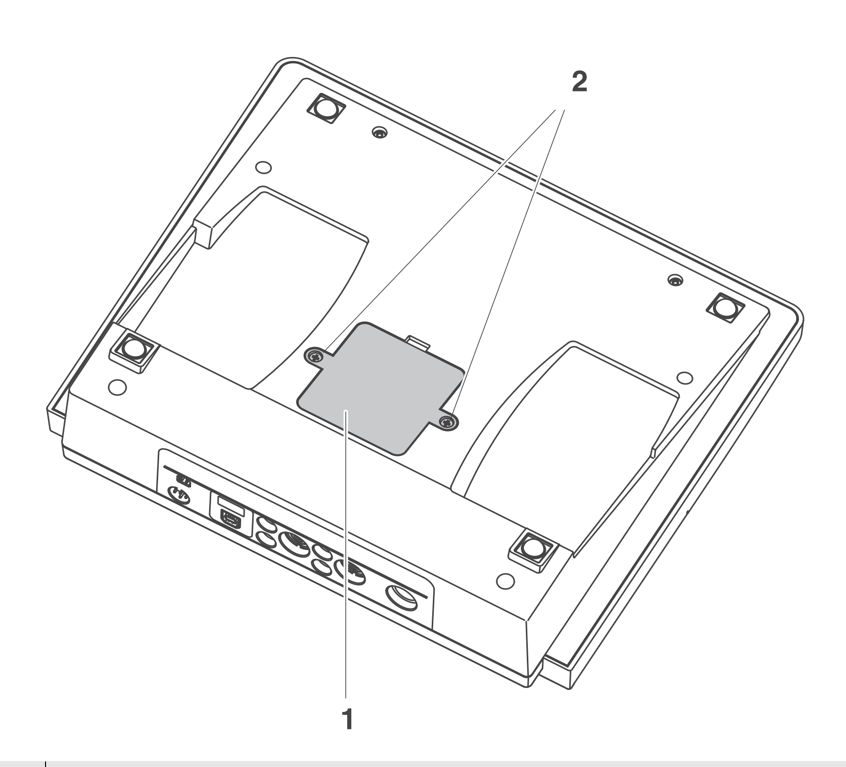


Observación
Con respecto al mantenimiento de las células de medición y de los electrodos, tener presente las instrucciones de empleo correspondientes.

Cambiar las pilas

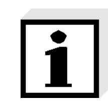
Si Ud. deja conectado el instrumento a la red al cambiar las pilas, o bien, si logra cambiar las pilas dentro de aprox. un minuto, la fecha y la hora permanecen inalteradas en el instrumento.

1	Con un desatornillador aflojar los tornillos (2) de la tapa del compartimento de pilas.



2	Abrir el compartimento de pilas (1) en la parte inferior del aparato.
3	Sacar las cuatro pilas del compartimento.
4	Colocar cuatro pilas nuevas (tipo Micro AAA) en el compartimento.

5	Cerrar el compartimento (1).
6	Con un desatornillador apretar firmemente los tornillos (2) de la tapa del compartimento de pilas.
7	Con **<On/Off>** conectar el instrumento.



Observación
Si se han perdido la fecha y la hora, en el display aparece la función para ajustar la fecha y la hora.
Ajustar la fecha y la hora (vea la página 57)



ATENCIÓN
Al colocar las pilas, prestar atención a la polaridad correcta. Los signos ± del compartimento de pilas deben coincidir con los signos ± de cada pila.
Emplee exclusivamente pilas alcalinas al manganeso, herméticas, que no se vacíen.

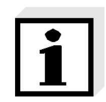
15.2 Limpieza

Limpiar el instrumento de vez en cuando con un paño húmedo, sin pelusas. En caso necesario, desinfectar la caja del instrumento con alcohol isopropílico.



ATENCIÓN
Las partes de la caja del instrumento son de plástico (poliuretano, ABS y PMMA), de metal y de vidrio. Por lo tanto, evitar el contacto del plástico con acetona o con agentes de limpieza que contengan disolventes. Elimine inmediatamente las salpicaduras de acetona y disolventes similares.

15.3 Eliminación de materiales residuales



Observación
Este instrumento contiene pilas. Las pilas agotadas deben ser eliminadas / desaprovisionadas en los lugares establecidos para esta finalidad, o en los locales de venta.
La eliminación en la basura doméstica es ilegal.

16 Diagnóstico y corrección de fallas

16.1 Medición del pH y del potencial Redox

Error indicado *Err1*

Causa probable	Solución del problema
Electrodo pH:	
– valor medido fuera del rango de medición	– emplear un electrodo adecuado
– hay una burbuja de aire delante del diafragma	– eliminar la burbuja
– hay aire en el diafragma	– succionar el aire o mojar el diafragma
– el cable está deteriorado	– cambiar el electrodo
– el gel electrolítico se ha secado	– cambiar el electrodo

Error indicado *Err2*

Causa probable	Solución del problema
– no se ha conectado ningún electrodo	– conectar el electrodo
– el tiempo ajustado durante la calibración es muy largo	– en caso dado, temperar – calibrar nuevamente

Error indicado *Err4*

Causa probable	Solución del problema
– la temperatura durante la calibración es inestable.	– en caso dado, temperar – calibrar nuevamente

Indicación de error *Error*

Causa probable	Solución del problema
Electrodo pH:	
– los valores determinados para el punto cero y la pendiente del electrodo se encuentran fuera de los límites permitidos.	– calibrar nuevamente
– el diafragma está sucio	– limpiar el diafragma

Causa probable	Solución del problema
– electrodo quebrado	– cambiar el electrodo
Soluciones tamponadas:	
– las soluciones tamponadas no son las correctas	– elegir el juego tampón que mejor corresponda a las soluciones tamponadas empleadas o bien, – cambiar las soluciones tamponadas
– las soluciones tamponadas son muy viejas	– emplear sólo una vez; Prestar atención a la caducidad
– las soluciones tamponadas están agotadas	– cambiar las soluciones tamponadas

El valor medido no es estable

Causa probable	Solución del problema
Electrodo pH:	
– el diafragma está sucio	– limpiar el diafragma
– la membrana está sucia	– limpiar la membrana
Muestra de medición:	
– el valor pH no es estable	– en caso dado, medir con exclusión del aire
– la temperatura es inestable	– en caso dado, temperar
Electrodo + muestra de medición:	
– conductibilidad muy baja	– emplear un electrodo adecuado
– temperatura muy alta	– emplear un electrodo adecuado
– líquidos orgánicos	– emplear un electrodo adecuado

Valores medidos evidentemente falsos

Causa probable	Solución del problema
Electrodo pH:	
– no está conectado	– conectar el electrodo

Causa probable	Solución del problema
– el cable está deteriorado	– cambiar el electrodo
– el electrodo pH es inadecuado	– emplear un electrodo adecuado
– diferencia excesiva entre las temperaturas de la solución tamponada y de la muestra de medición	– temperar la solución que corresponda
– el procedimiento de medición es inapropiado	– tener en cuenta los procedimientos especiales

el CalClock tiene el color rojo de fondo

Causa probable	Solución del problema
– el intervalo de calibración está sobrepasado	– calibrar nuevamente el sistema de medición

16.2 Medición ion-selectiva

Error indicado *Err1*

Causa probable	Solución del problema
– excedido el rango de medición	– diluir la solución de medición

Valores medidos evidentemente falsos

Causa probable	Solución del problema
– el electrodo no está enchufado	– conectar el electrodo
– el cable está deteriorado	– cambiar el electrodo

Error indicado *Error* (calibración inadecuada)

Causa probable	Solución del problema
Electrodo ISE:	
– el enchufe está mojado/húmedo	– secar el enchufe
– electrodo envejecido	– cambiar el electrodo
– el electrodo no es el adecuado para el rango a ser medido	– emplear un electrodo adecuado
– el buje está mojado / húmedo	– secar el buje

Causa probable	Solución del problema
Procedimiento de calibración:	
– orden incorrecto de los estándares en la calibración de tres puntos	– corregir la secuencia
– los estándares de calibración no están temperados correctamente (diferencia de temperatura superior a ± 2 °C)	– temperar los estándares de calibración

Atención *[TempErr]*

Causa probable	Solución del problema
– la diferencia entre la medición y la calibración es mayor de 2 K.	– temperar la solución de medición

Atención *[ISEErr]*

Causa probable	Solución del problema
– el potencial del electrodo está fuera del rango calibrado	– calibrar nuevamente

La bureta no dosifica

Causa probable	Solución del problema
– La dirección de la bureta no es correcta	– ingresar la dirección correcta de la bureta en el instrumento de medición (vea la página 99) – ingresar la dirección de la bureta en la misma (vea el manual de instrucciones de la bureta)
– La interfase RS232 de la bureta está mal configurada	– configurar la interfase RS232 de la bureta (vea la página 27 y el manual de instrucciones de la bureta)

16.3 Medición de la conductibilidad

El sistema no reconoce la célula conductímetra

Causa probable	Solución del problema
– célula de medición no conectada	– conectar la célula de medición
– el cable está deteriorado	– cambiar la célula de medición

Error indicado *Error* (calibración inadecuada)

Causa probable	Solución del problema
– la célula de medición está sucia	– limpiar la célula, en caso necesario, cambiarla
– estándar de control inadecuado	– emplear el estándar de control 0,01 mol/l KCl

CalClock con marco de color rojo

Causa probable	Solución del problema
– el intervalo de calibración está sobrepasado	– calibrar nuevamente el sistema de medición

Cond temp?

Causa probable	Solución del problema
– la solución de medición no está temperada adecuadamente (diferencia máxima ± 2 °C con respecto a la temperaturas de calibración)	– temperar la solución de medición

16.4 Errores generales

El aparato no reacciona a las teclas

Causa probable	Solución del problema
– el estado operativo del sistema es indefinido o la carga CEM es inadmisible	– reset del procesador: presionar simultáneamente las teclas **<On/Off>** y **<SC>**.

Se pierde la hora

Causa probable	Solución del problema
– las pilas tampón están agotadas	– cambiar las pilas tampón (vea la página 193)

17 Especificaciones técnicas

17.1 Datos generales

Dimensiones	aprox. 240 x 280 x 70 mm	
Peso	aprox. 2,5 kg (sin transformador de alimentación)	
Diseño mecánico	tipo de protección	IP 54
Seguridad eléctrica	clase de protección	III
Marca de tipificación	cETLus, CE	

Condiciones medioambientales	de almacenamiento	- 25 °C ... + 65 °C
	de funcionamiento	+ 5 °C ... + 45 °C
	clase climática	2

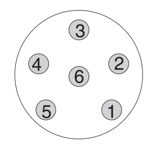
Suministro eléctrico	Transformador de alimentación para conexión a la red	FRIWO FW7555M/09, 15.1432.500-00 Friwo Part. No. 1883259 Input: 100 ... 240 V ~ / 50 ... 60 Hz / 400 mA Output: 9 V = / 1,5 A conexión de sobretensión máxima según categoría II Enchufe primario es parte de las partes incluídas: Europa, Estados Unidos, Gran Bretaña y Australia.
	Pilas (para compensar el suministro eléctrico del reloj del sistema al fallar la red)	4 x 1,5 V pilas alcalinas al manganeso, Tipo AAA

Entrada del sensor pH/U/ISE muestra 1 + 2

Resistencia de entrada	> 5 E12 Ohm
Corriente de entrada	< 1 E-12 A

Interfase serial RS232

Conexión del cable del computador / ordenador PC (Z390) o bien, del cable de la impresora (Z393)

Cuota de transmisión (en baud)	ajustable: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Baud
Tipo	RS232, salida de datos
Bits de datos	8
Bits de parada	2
Paridad	sin (none)
Handshake	RTS/CTS
Longitud del cable	max. 15m
Uso de los bujes	 RS 232 — 1 RTS, 2 RxD, 3 TxD, 4 -, 5 SG, 6 CTS

Interfase USB-B (*USB Device*)

Conmutación automática al conectar un cable USB.

Tipo	Convertidor de interfases RS232 - USB
Longitud del cable	max. 3 m

Interfase USB-A (*USB Host*)

Tipo	USB 1.1
Longitud del cable	max. 3 m

Directivas y normas aplicadas	EMV	Directiva de la Comunidad Europea 2004/108/EG
		Señal perturbadora: EN 61326-1 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 FCC Class A
		Resistencia contra perturbaciones: EN 61326-1 Característica de la descarga electroestática (ESD, electro-static discharge), según IEC61000-4-2
	Clase de seguridad del aparato	Directiva de la Comunidad Europea 2006/95/EG EN 61010-1 clase A ANSI/UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
	Radiotransmisión de datos	Directiva de la Comunidad Europea 1999/5/EG EN 300 330-2 EN 50364 EN 60950-1
	clase climática	VDI/VDE 3540
	Tipo de protección IP	EN 60529

17.2 Rangos de medición, resolución, exactitud

17.2.1 Temperatura

Rangos de medición, y resoluciones

Dimensión	Rango de medición	Resolución
T [°C]	- 35,0 ... + 150,0	0,1

Exactitudes (± 1 dígito)

Dimensión	Exactitud	Temperatura del medio a medir
T [°C]	± 0,1	- 35,0 ... + 150,0

Ingreso manual de la temperatura

Dimensión	Rango	En pasos de
T_{manual} [°C]	-35 ... + 150	1

17.2.2 pH/Redox

Rangos de medición, resoluciones

Dimensión	Rango de medición	Resolución
pH	- 2,000 ... + 20,000 - 2,00 ... + 20,00 - 2,0 ... + 20,0	0,001 0,01 0,1
U [mV]	- 2200,0 ... + 2200,0 - 2200 ... + 2200	0,1 1

Exactitudes (± 1 dígito)

Dimensión	Exactitud	Temperatura del medio a medir
pH	± 0,002 ± 0,01 ± 0,1	+ 15 °C ... + 35 °C
U [mV] */ rango*		
- 2200,0 ... + 2200,0	± 0,1	+ 15 °C ... + 35 °C
- 2200 ... + 2200	± 1	+ 15 °C ... + 35 °C

17.2.3 ISE

Rangos de medición, resoluciones

Dimensión	Rango de medición	Resolución
ISE [mg/l, %, ppm, mg/kg, µmol/l]	1,0 E-40 ... 9,9 E-4 0,001 ... 9,999 10,00 ... 99,99 100,0 ... 999,9 1000 ... 999999 1,0 E6 ... 9,9 E39	1 E-39 ... 1 E-5 0,001 0,01 0,1 1 1 E1 ... 1 E38

Ingreso manual de la temperatura

Dimensión	Rango	En pasos de
T_{manual} [°C]	- 35 ... + 150	1

17.2.4 Conductibilidad

Rangos de medición, resoluciones

Dimensión	Rango de medición	Resolución
χ [µS/cm]	0,000 ... 1,999* 0,00 ... 19,99** 0,0 ... 199,9 200 ... 1999	0,001 0,01 0,1 1
χ [mS/cm]	2,00 ... 19,99 20,0 ... 199,9 200 ... 1999	0,01 0,1 1
resistencia específica [kOhm*cm]	0,00 ... 9,99 10,0 ... 99,9 100 ... 999	0,01 0,1 1
resistencia específica [kOhm*cm]	1,00 ... 9,99 10,0 ... 99,9 100 ... 999	0,01 0,1 1
resistencia específica [kOhm*cm]	1,00 ... 9,99 10,0 ... 99,9 100 ... 999	0,01 0,1 1
SAL	0,0 ... 70,0 según la tabla IOT	0,1
TDS [mg/l]	0 ... 2000 factor ajustable entre 0,40 y 1,00	1

** sólo es posible con células de constante celular 0,010 cm^{-1}*
*** sólo es posible con células de constante celular 0,010 cm^{-1}* o bien, *0,090 ... 0,110 cm^{-1}*

Constantes celulares

Constante celular C	Valores
calibrable en los rangos de	0,450 ... 0,500 cm^{-1} 0,585 ... 0,715 0,800 ... 1,200 cm^{-1}
ajustable	0,010 cm^{-1} (fijo) 0,090 ... 0,110 cm^{-1} 0,250 ... 25,000 cm^{-1}

Temperatura de referencia

Temperatura de referencia	Valores
ajustable	20 °C (Tr20) 25 °C (Tr25)

Exactitudes (± 1 dígito)

Dimensión	Exactitud	Temperatura del medio a medir
χ / Compensación de temperatura		
Sin (desconectado)	± 0,5 %	
No linear (nLF)	± 0,5 %	0 °C ... + 35 °C según EN 27 888
	± 0,5 %	+ 35 °C ... + 50 °C Función nLF ampliada según mediciones SI Analytics GmbH
Linear (lin)	± 0,5 %	+ 10 °C ... + 75 °C
***SAL** / rango*		
0,0 ... 42,0	± 0,1	+ 5 °C ... + 25 °C
	± 0,2	+ 25 °C ... + 30 °C
TDS [mg/l]		
	± 1	

18 Indices

Este capítulo ofrece información adicional y ayudas de orientación.

Abreviaciones

El índice de abreviaciones explica las indicaciones en el display y las abreviaciones empleadas.

Indicación del estado actual

Terminología específica

El glosario explica brevemente el significado de determinados términos especiales. No se explican aquellos términos que debieran ser conocidos al usuario familiarizado con el tema.

Marcas empleadas

En el índice aparecen las marcas empleadas en el presente manual, y sus propietarios.

Indice alfabético

El índice alfabético le ayuda a encontrar rápidamente un determinado tema.

Indice de abreviaciones

ϰ	valor de la conductibilidad (internacional γ)
°C	unidad de temperatura grados centígrados
°F	unidad de medición de la temperatura en grados Fahrenheit
C	constante celular [cm^{-1}] (internacional k)
lin	Compensación de temperatura linear
LoBat	las pilas están casi agotadas (Low Battery)
mV	unidad para medir la tensión
mV/pH	unidad de la pendiente del electrodo (internacional mV)
nLF	Compensación de temperatura no linear
pH	Valor pH
S	pendiente (internacional k)
SAL	Salinidad
SELV	tensión baja de seguridad (Safety Extra Low Voltage)
TDS	resíduo seco de filtración (Total Dissolved Solids)
U	Tensión

Indicación del estado actual

[SC]	parámetro congelado (hold) o bien, medición con control de estabilidad
[ARng]	selección automática del rango (AutoRange)
[TP]	se está empleando un sensor térmico
CondTP	sólo con medición del pH mediante instrumentos de medición de múltiples parámetros: se está empleando el sensor térmico integrado de una célula conductímetra
[nLF]	vale sólo para medición de conductibilidad: compensación de temperatura "nLF"
[Lin]	vale sólo para medición de conductibilidad: compensación de temperatura "TC lin"
[TC off]	vale sólo para medición de conductibilidad: Sin compensación de temperatura "TC off"
[Tref20]	vale sólo para medición de conductibilidad: la temperatura de referencia elegida es T_{Ref} = 20 °C
[Tref25]	vale sólo para medición de conductibilidad: la temperatura de referencia elegida es T_{Ref} = 25 °C
[ISEErr]	sólo en el caso de la calibración con electrodos ion-selectivos: Tensión del electrodo fuera del rango calibrado (vea la página 197)

Glosario

Resolución La diferencia más pequeña entre dos valores de medición todavía representable en la indicación de un instrumento.

AutoRange Término que indica la selección automática del rango de medición.

Diafragma El diafragma es un cuerpo poroso en la pared de la caja de electrodos de referencia o puentes electrolíticos. Hace posible el contacto eléctrico entre dos soluciones y dificulta el intercambio de electrolitos. El término diafragma también es empleado para indicar zonas de transición no pulidas o desprovistas de diafragma.

Ajuste Intervenir en un sistema de medición de tal modo que la magnitud de salida del parámetro (por ejemplo el valor en el display) difiera lo menos posible del valor verdadero o supuestamente verdadero, o bien, de modo que la desviación se encuentre a dentro de determinados límites del error.

Calibración Comparación de una magnitud de salida de un equipo de medición (por ejemplo la indicación) con el valor correcto o con un valor considerado correcto. Con frecuencia, este término también es empleado cuando el equipo de medición es ajustado simultáneamente (consultar Ajuste).

Canal Un canal es la representación en el display de una determinada conexión física del instrumento.
Las conexiones para sensores del mismo tipo están numerados en el instrumento (*pH/U/ISE Probe 1*, *pH/U/ISE Probe 2*). Para no cometer errores al asignar la conexión al canal, el canal está numerado en el display.

Punto cero del electrodo El punto cero de un electrodo pH es aquel valor pH, en el que la tensión del electrodo adopta el valor cero a una temperatura dada. Si no está especificado de otra manera, esto es aplicable a 25 °C.

Tensión del electrodo La tensión del electrodo U es la tensión medible de un electrodo dentro de una solución. Es igual a la sumatoria de todas las tensiones galvánicas del electrodo. Su dependencia del pH determina la función del electrodo, caracterizada por los parámetros pendiente y punto cero.

Conductibilidad Término abreviado para la conductibilidad eléctrica específica. Se trata de un valor de medición para la propiedad de una materia de conducir corriente. Dentro del campo del análisis de aguas, la conductibilidad eléctrica es una medida para determinar las materias ionizadas contenidas en una solución.

Magnitud de medición El parámetro es la magnitud física registrada durante la medición, por ejemplo el pH o la conductibilidad.

Solución de medición Término empleado para una muestra lista para ser medida. Una muestra de medición es obtenida generalmente de una muestra para análisis (muestra patrón) previamente acondicionada. La muestra de medición y la muestra para análisis son idénticas cuando no se ha realizado ningún tipo de acondicionamiento.

Valor medido El valor medido es el valor específico a ser determinado por medición del parámetro. Es indicado a manera de producto, compuesto por un valor numérico y una unidad (por ejemplo 3 m; 0,5 s; 5,2 A; 373,15 K).

Molalidad La molalidad es la cantidad (en mol) de una materia disuelta en 1000 g de disolvente.

Punto cero Término para la tensión offset de un electrodo de pH. Indica la tensión medible de un electrodo del pH simétrico, cuya membrana se encuentra sumergida en una solución con el pH del punto cero nominal del electrodo (pH = 7).

Tensión offset La tensión medible de un electrodo simétrico, cuya membrana se encuentra sumergida en una solución con el pH del punto cero nominal del electrodo. El punto cero es parte integrante de la tensión offset.

Valor pH El pH es una medida que determina el efecto ácido o alcalino de una solución acuosa. Corresponde al logaritmo negativo decimal de la actividad molar de los iones de hidrógeno dividido por la unidad de la molalidad. El valor pH práctico es el valor obtenido en una medición del pH.

Potenciometría Denominación de una técnica de medición. La señal del electrodo empleado, que depende del parámetro, es la tensión eléctrica. La corriente eléctrica permanece constante.

Potencial Redox El potencial Redox es originado por materias oxidantes o desoxidantes disueltas en agua, siempre y cuando estas se vuelven activas en una superficie de electrodos (por ejem. de platino u oro).

Temperatura de referencia Es la temperatura establecida para comparar valores de medición que dependen de la temperatura. En las mediciones de conductibilidad tiene lugar una conversión del valor medido a un valor de conductibilidad a una temperatura de referencia de 20 °C o 25 °C.

Reset Restablecimiento al estado inicial de la configuración de un sistema o dispositivo de medición. Conocido también como reiniciar y/o refijar

Salinidad La salinidad absoluta S_A de un agua de mar corresponde a la relación entre la masa de las sales disueltas y la masa de la solución (en g/Kg). En la práctica esta magnitud no es medible directamente. Por lo tanto, para controles oceanográficos se emplea la salinidad práctica. Es determinada por medición de la conductibilidad eléctrica.

Contenido en sal Término generalizado para la cantidad de sal disuelta en agua.

Control de estabilidad Término para indicar una función que controla la estabilidad del valor medido.

Solución estándar La solución estándar es una solución cuyo valor medido es conocido por definición. Es empleada para la calibración de un equipo de medición.

Pendiente La pendiente de una función de calibración linear.

TDS Denominación en inglés del residuo seco de filtración

Función de temperatura Término que expresa una función matemática que reproduce el comportamiento térmico por ejemplo de una muestra de medición, de un sensor o del elemento de un sensor.

Coeficiente de temperatura Valor de la pendiente de una función linear de la temperatura.

Compensación de temperatura Término empleado para una función que tiene en cuenta la influencia de la temperatura sobre la medición y la convierte correspondientemente. La función de compensación de la temperatura es diferente según el parámetro a determinar. En el caso de mediciones conductométricas, tiene lugar una conversión del valor medido a una temperatura de referencia definida. Para mediciones potenciométricas tiene lugar un ajuste del valor de la pendiente a la temperatura de la muestra de medición, sin embargo no una conversión del valor medido.

Resistencia Término abreviado para la resistencia electrolítica específica. Corresponde al valor inverso de la conductibilidad eléctrica.

Constante celular k Valor característico de una célula de medición de la conductibilidad y que depende de la geometría.

Marcas empleadas

Marca	Propietario de la marca
Merck	Merck KGaA
Mettler Toledo	Mettler-Toledo
Fisher	Fisher Scientific Company
Fluka	Fluka AG
Radiometer	Radiometer
Baker	Mallinckrodt Baker, Inc.
Metrohm	Metrohm AG
Beckman	Beckman Instruments, Inc.
Hamilton	Hamilton Company Corporation
Precisa	Precisa Instruments AG
Reagecon	Reagecon Diagnostics Limited
Riedel-de Haen	Honeywell International Inc.
Windows	Microsoft Corporation

Stichwortverzeichnis

Apéndice

A.1 Actualización del firmware

Información general

Mediante el programa "Update_ProLab3000_4000" puede Ud. actualizar el firmware de su ProLab 4000 a la versión más reciente, por medio de un computador / ordenador PC.
En el Internet encontrará Ud. el firmware de última actualidad.

Para actualizar el firmware, conecte el instrumento de medición con un computador / ordenador PC.

Para la actualización a través de la interfase USB-B necesita Ud.: (*USB Device*)

- una interfase USB (puerto COM virtual) en el ordenador / computador PC
- el controlador (driver) de la interfase USB del computador / ordenador PC (instalación del controlador USB con el CD-ROM)
- el cable USB
  (Z875, pertenece a las partes incluídas del ProLab 4000).

Para la actualización a través de la interfase RS232 necesita Ud.:

- una interfase RS232 libre en su ordenador / computador PC
- el cable RS232, Z390.

Preparar el ProLab 4000 para la actualización

1	desconectar el ProLab 4000 de la red
2	Desenchufar el cable de interfase (USB, RS232) del ProLab 4000.
3	Conectar nuevamente el suministro eléctrico. En el display aparece un test automático, identificación y designación del instrumento, versión del software y a continuación la ventana *Standby*.



4	Conecte el ProLab 4000 con una interfase USB (puerto COM virtual) del computador / ordenador PC por medio del cable USB. o bien, Conecte el ProLab 4000con una interfase serial (puerto COM) del computador / ordenador PC, por medio del cable Z390.

Instalación del programa

1	Mediante el programa de instalación "Install_Update_ProLab3000_4000_Vx_yy_German.exe" instala Ud. en un computador / ordenador PC el programa para la actualización del firmware.

Inicio del programa

2	Inicie el programa "Update_ProLab3000_4000" desde el menú inicial de Windows.
3	En caso dado configurar en el menú 'Idioma' el idioma de su preferencia.

Actualización del firmware

4	Iniciar la actualización del firmware confirmando con *[OK]*.
5	Seguir las instrucciones del programa de actualización. En el transcurso del programa aparece la información correspondiente y la indicación del progreso. La actualización puede demorar hasta 15 minutos. Una vez que la instalación de la nueva versión ha terminado con excito, aparece un aviso. La actualización ha terminado.
6	Desconectar el ProLab 4000 del computador / ordenador PC. El ProLab 4000 está nuevamente en condiciones de funcionamiento.

Al apagar o al prender el aparato, puede verificar si éste ha adoptado el nuevo software.

A.2 Menús

A.2.1 Menú principal

Archivo

Archivo
- Configuración nueva...
- Seleccionar configuración...
- Mostrar en configuración...
- Borrar configuración...
- Terminar

Memoria

Memoria
- Almacenamiento manual
  - Nuevo...
  - Seleccionar...
  - Mostrar...
  - Borrar...
- Memoria automática
  - Nuevo...
  - Mostrar...
  - Borrar...
- Memoria método ISE
  - Nuevo...
  - Seleccionar...
  - Mostrar...
  - Borrar...
- Memoria calibración
  - Mostrar...
  - Borrar...
- Registrador
  - Mostrar...
  - Borrar...

Sist.

Sist.
- Salida de datos...
  - Baud
  - Formato de presentación (ASCII, CSV)
  -
  - Renglón titular
- Impresión autom...
- Refijar
- Medición
  - Control de estabilidad autom.
  - Unidad de la temperatura
  - Conectar Ref1/Ref2
- Señal conect.
- Región e idioma...
  - Región
  - Idioma
- Fecha y hora...
- Asignación de color...
- Activar bloqueo

Ventana

Ventana
- Canales...
- Maximizar registrador

Usuario

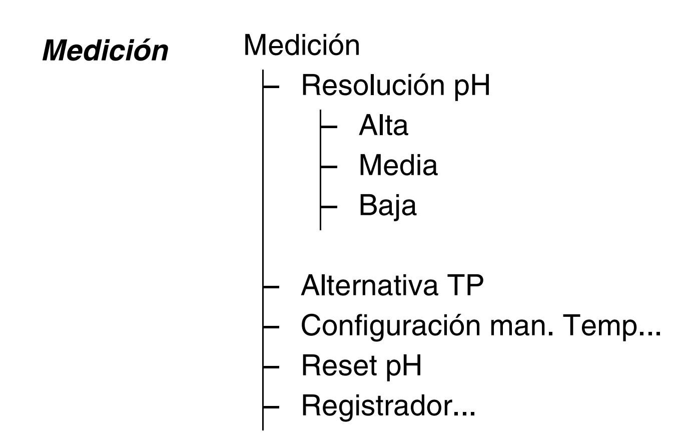
Usuario
- Administración...
- Cambiar clave...

Ayuda

Ayuda
- Temas de ayuda
- Información del aparato...
- Información del sensor...
- Información del sistema...

A.2.2 Menú de sensores pH

Medición



Calibración

– Calibración
- Tipo calibración pH
  - AutoCal
  - Juegos de soluciones tamponadas
  - VariCal
  - Pendiente en (mV/pH / %)
  - Punto cero en (mV / pH)
- Intervalo calibración...
- Registro calibración...
- Historial de calibración...

A.2.3 Menú de sensores U

Medición

Medición
- Alta resolución
- Alternativa TP
- Configuración man. Temp...
- Determinar referencia...
- Registrador...

A.2.4 Menú de sensores dU

Medición

Medición
- Alta resolución
- Alternativa TP
- Configuración man. Temp...
- xxx
  - xxx
  - xxx
  - Determinar referencia...
- Registrador...

A.2.5 Menú de sensores ISE

Medición

Medición
- Configuración ISE
  - Unidades de medición
  - Tipo de ion
  - Corrección del valor en blanco
  - Medición de referencia
  - Ingresar valor de referencia...
  - Configurar buretas...
  - Control de estabilidad
    - Alta
    - Media
    - Baja
- Métodos ISE
  - Adición estándar...
  - Adición doble estándar...
  - Substracción estándar...
  - Adición de muestras...
  - Substracción de muestras...
  - Adición del valor en blanco...
- Alternativa TP
- Configuración man. Temp...

Calibración

Calibración
- Registro calibración...
- Historial de calibración...

A.2.6 Menú de sensores Cond

Medición

Medición
- Constante celular
  - Constante celular calibrada
  - Constante celular configurable...
  - LF 313T configurable...
  - LF 213T
- Coeficiente de temperatura
  - TC nLF
  - TC Lin...
  - TC off
  - *TC nLin1......TC nLin4...*
- Temperatura de referencia
  - Tref 25
  - Tref 20
  - Tref Var
- Asignar factor TDS...
- Alternativa TP
- Configuración man. Temp...
- Reset Cond
- Registrador

Calibración

Calibración
- Intervalo calibración...
- Registro calibración...
- Historial de calibración...
- TC calibración
  - *TC nLin1......TC nLin4...*

Xylem |'zīləm|

1) El tejido en las plantas que hace que el agua suba desde las raíces;
2) una compañía líder global en tecnología en agua.

Somos 12.500 personas unificadas por un propósito en común: crear soluciones innovadoras para satisfacer las necesidades de agua de nuestro mundo. Desarrollar nuevas tecnologías que mejorarán la manera en que se usa, se conserva y se reutiliza el agua en el futuro es un aspecto crucial de nuestra labor. Transportamos, tratamos, analizamos y retornamos el agua al medio ambiente, y ayudamos a las personas a usar el agua de manera eficiente, en sus casas, edificios, fábricas y campos. En más de 150 países, tenemos relaciones sólidas desde hace mucho tiempo con clientes que nos conocen por nuestra potente combinación de marcas de producto líderes y conocimientos de aplicación, con el respaldo de nuestro legado de innovación.

Para obtener más información, visite xyleminc.com



SI Analytics
Hattenbergstraße 10
D-55122 Mainz
Germany

Tel: +49 (0)6131 / 66 5111
Fax: +49 (0)6131 / 66 5001
E-Mail: support@si-analytics.com
Internet: www.si-analytics.com